NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

SIEBENUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

SIEBENUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDR. VIEWEG & SOHN
1912

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

SIEBENUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDR. VIEWEG & SOHN
1912

Alle Rechte, namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sachregister.

Astronomie und Mathematik.

Annuaire de l'observatoire royal de Belgique 1912 257.
— pour l'an 1912 (Bureau des Longitudes) 320.
— — — 1912 (Société belge d'Astronomie) 257.
Astronomie (Göschen) 423.
ε Aurigae 584.
Catalogue of Stars 515.
Doppelsterne, Umlaufszeiten 504.
Feuerkugel, Bahnbestimmung 104.
Fixsterne, Radialbewegungen 116.
—, schwache, Eigenbewegungen 260.
Hauptplaneten, Längen und Sonnenabstände 40. 620.
Heliumsterne, Helligkeitsgrößen 260.
o Herculis, veränderlich 28.
Himmel, Der gestirnte 553.
Himmels-Kunde 553.
——, mathematische, und niedere Geodäsie 542.
—-Beobachtungen mit bloßem Auge 257.
Integralgleichungen 142. 633.
Jahresbericht, astronomischer 463.
Jupitermonde, Helligkeitsschätzungen 672.
—, Positionen 468.
Kalender, astronomischer für 1912 321.
Komet Holmes 352.
— Tuttle 376. 520. 568. 596.
— 1910 a (Johannisberger Komet) 556.
— 1911 c (Brooks), Helligkeitsmessungen 28.
— 1911 h (Schaumasse) 68.
— 1912 a (Gale) 504. 520. 532. 544. 556. 568.
— 1912 b (Schaumasse) 568. 596.
— 1912 c (Borrelly) 596.
Kometen, kurzperiodische, im Jahre 1913 636.
Lewi ben Gerson als Mathematiker 13.
Mai-Aquariden 312.
Marskanäle 672.
Meteoreisenfall, neuer (Japan) 556.
Meteore, Flugbahnen 236.
Mira Ceti, Parallaxe 80.
Mondkrater Taquet, Erscheinungen 248.
Nebel, planetarische, im Drachen und Ophiuchus 144.
Nebelflecke, Aufnahmen 660.
Nova Cygni von 1876 324.
— Geminorum 168. 196. 208. 220. 260. 312. 336. 480.
— Lacertae (1910) 168.
φ Persei, Radialgeschwindigkeiten 480.
Perseiden 480.
Planet 699 (1911 KD) 28. 52.
— 1911 MT 272. 284. 300. 376. 428. 452. 544.
Planeten, scheinbarer Lauf (der Hauptplaneten) 16.
—, große, u. Trabanten, Durchmesser 672.
— s. Hauptplaneten 40.
Planetoid 21 Lutetia 468.
Planetoiden, neue, der Jahre 1909 bis 1911 1.
—, neue (1912) 236.
— vom Achillestypus 532.
— von 1911—1912 596.
Polarstern, Veränderlichkeit 452.
Portugal, Les mathématiques en 332.
Probleme der modernen Astronomie 360.
Ptolemäus' Handbuch der Astronomie 603.
Ringnebel in der Leier, Spektrum 132.
Saturn, Spektrum 68.
—-Mond Titan, Masse 648.
Schwingungen, freie und erzwungene (Integralgleichungen) 633.
Sonne, Die 360.
—, photographische Helligkeitsgröße 440.
—, Rotationszeit 609.
Sonnen-Chromosphäre, Spektrum 404.
—-Finsternis vom 17. April 220. 284. 352. 376.
—-Fleckengruppen, Eigenbewegungen 609.
—-Tätigkeit im Jahre 1911 208.
—-Tuberanzen, Auflösung 468.
Stern, veränderlicher, vom β-Lyrae-Typus (o Herculis) 28.
—-Büchlein für 1912 320.
—-Farben 481.
Sterne, rasch bewegte, Zielpunkte 416.
—, veränderliche 336.
—, —, in den Magellanischen Wolken 364.
—, —, vom Algoltypus 52.
Titan, Saturnmond, Masse 648.
Uranus, Rotation 352, 404.
Venus, Beobachtungen 92.
—, Photographien 104.
Wahrscheinlichkeitsrechnung, Prinzipien 64.
Zielpunkte rasch bewegter Sterne 416.

Meteorologie und Geophysik.

Afrika, Klimaänderungen und Eiszeit 34.
Athen, Meteorologie 333.
Atmosphäre, Farbe 209.
—, staubhaltige, mineralische Bestandteile 9.
—, Strahlung, durchdringende 576.
—, Thermodynamik 232.
Blitzgefährdung der Bäume 431.
Deformation des Erdkörpers durch Sonne und Mond 309.
Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gesteine 149.
Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1911 291.
Eiszeit, Klimaschwankungen 5. 34.
Erdbeben 254. 371. 565.
Erdkörper, Deformation durch Sonne und Mond 309.
Erdkunde, physische 88.
—-Unterricht, moderner 373.
Gewässerkunde Norddeutschlands, Jahrbuch 128.
Gletscher, periodische Veränderung 92.
—-Gebiete Islands 169.
Gut und schlecht Wetter 194.
Haarhygrometerangaben, Zuverlässigkeit 563.
Helligkeit des Himmels (O.-M.) 301.
Hochgebirge, Licht und Luft 333.
Island, Gletschergebiete 169.
Japan, klimatische Änderungen seit der Pliozänzeit 217.
Klima, Das 530.
— der Jurazeit und Fragen der Paläoklimatologie 59.
— und Pflanzenverbreitung in den Vereinigten Staaten 372.
—-Änderungen in Japan seit der Pliozänzeit 217.
——— und Eiszeit in Nordostafrika 34.
—-Schwankungen des Eiszeitalters 5.
Kompaß, Vorgänger 295.
Küstenflüsse, deutsche 449.
Licht-Erscheinung am 12. September 504.
— und Luft im Hochgebirge 333.
Luft-Meer, Aus dem 529.
—- und Meeresströmungen 360.
Meere, Salzgehalt 513.
Meteorologie, neue Grundlagen 373.
Mond und Wetter im Jahre 1912 373.
Nebel, Einfluß auf die Ionisation 410.
Niederschlagskarten des Taunus 346.
Nordlichtstrahlen, Absorption in der Erdatmosphäre 601.
Observaciones en la Mina Aguila 205.
Ostseegebiet, Das 361.
Physiographie, Grundzüge 142.
Polbewegung 404.
Psychrometer-Tafeln, Jelinks 280.
Salz-Gehalt der Meere 513.
—-Seen, warme 591.
Schuttbewegungen 61.
Sommer, der heiße und trockene, von 1911 469.
—-Regen in Norddeutschland, ihr Charakter 665.
Sonnblick-Observatorium 633.
Sonnenlicht, Wirkung auf die Atmosphäre (blaue Farbe) 209.
—, ultraviolettes, ionisiereude Wirkung 576.
Südpol, erreicht durch Amundsen 156.
Taunus, Niederschlagskarten 346.
Thermodynamik der Atmosphäre 232.
Wetterkartenatlas 529.

Physik.

Abhandlungen, gesammelte, von Friedrich Kohlrausch 193.
Absorption der γ-Strahlen 606.
— der Gase, ultrarote 629.
— des Lichtes in festen und gasförmigen Körpern 405.
— langwelliger Wärmestrahlen in Isolatoren, Einfluß der Temperatur 325.
Aerodynamik 448.
Anisotropie, molekulare und atomare 513.
Anoden- und Kathodenspektra von Gasen und Dämpfen 292.
Bild, Das latente 535.
Brechung elektrischer Strahlen in flüssiger Luft 277.

22044

Brille als optisches Instrument 670.
Demonstrationen, physikalische 38.
Dichromatisches Sehen 473.
Dielektrizitätskonstante fester Körper, Bestimmung 618.
Differentialgleichungen der mathematischen Physik 463.
Doppelbrechung des Glases, ungleichförmige 606.
Dreiplattenkondensator 618.
Druck-Differenz, galvanomagnetische, transversale 619.
—-Kräfte beim Stoß 661.
Einheiten und Formelgrößen, Bericht des Ausschusses 617.
Einstoffsysteme, Thermodynamik der Gleichgewichte 145. 157. 354. 365.
Elektrische Strahlen, Brechung in flüssiger Luft 277.
Elektrizität, Die 114.
—, Theorie der 423.
— und Magnetismus, Beispiele und Übungen 114.
Elektrizitäts-Erreger in Gasen 505.
—-Leitung von Salzdämpfen 124.
—-— u. Lichtemission metallhaltiger Flammen 637.
—-Träger, monomolekulare, in Gasen 505.
Elektrolytischer Sättigungsstrom 161.
Elektronen, negative, Abgabe von erhitzten Metallen 446.
Emissionsspektra aromatischer Verbindungen 317.
Experimentalphysik, Lehrbuch 245.
Farbe und Zusammensetzung des Wassers 667.
Fernoptik 280.
Flammen, metallhaltige, positive Träger; Elektrizitätsleitung u. Lichtemission 637.
Flammengeschwindigkeit, neue Bestimmungsmethode 370.
Fluoreszenz-Absorption 139.
— des Natriumdampfes 434.
—-Röntgenstrahlung von Elementen mit hohem Atomgewicht 540.
— von Joddampf 453.
Flüssigkeiten, Wärmeleitfähigkeiten 9.
Galvanomagnetische Druckdifferenz 619.
Galvanostegie 384.
Gase, Energiegehalt 617.
Gas-Ionen, Masse 86.
—-Moleküle, resonierende 453.
—-Strahlen, Stabilität 459.
—-Theorie, kinetische 475. 617.
Glas, Doppelbrechung 606.
Glimmentladung, Potentialverlauf 328.
Glühelektroden, Ursache der Wirksamkeit 656.
Hallphänomen im Graphit 22.
Hauptspektra aromatischer Verbindungen, Erzeugung durch ultraviolettes Licht 551.
Helium, Verflüssigung 249.
Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen 597.
Ionen im Wasser, optische Eigenschaften 605.
—, negative, im Kanalstrahl 381.
—, positive, erhitzter Salze und Metalle 197.
Ionisation des einzelnen α-Teilchens, Nachweis 606.
— durch Röntgenstrahlen 305.
—, Einfluß des Nebels auf sie 410.
Ionisationsvermögen, Änderung mit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen 265.
Ionisierende Teilchen, Sichtbarmachung ihrer Bahn in einem Gase 46.
Kaliumzellen, hochempfindliche 357.
Kanalstrahlen, Durchgang durch Gase 381.
Kathodenstrahlen-Teilchen, Zählung 499.
— und Leuchten der Gase 486.
Kathodenstrahlung, sekundäre in Gasen 652.
Kerreffekt in flüssiger Luft 615.
Klang der Kirchenglocken 98.
Ladungsbestimmungen an Silberteilchen 74.
Latentes Bild 535.
Leiter, metallische, künstliche 619.
Leitfähigkeit, Änderung 487.
— phosphoreszierender Körper 473.
Leitvermögen, elektrisches, erhöht durch ultraviolettes Licht 45.
—, elektrisches u. thermisches, der Antimon-Cadmium-Legierungen 382.
Lenardstrahlen, Ozonbildung dadurch 606.
Leuchten der Gase durch Kathodenstrahlen 486.
Licht, Absorption 405.
—, Das 101.
—-Akkumulator, elektrischer 292.
—, bläuliches, der Glühlampen 132.
—-Bogen, elektrischer, — Geschoßhagel oder Pumpenstrahl? 149.
—-elektrischer Effekt im Ultrarot 357.
—-Emission metallhaltiger Flammen 637.
—-Empfindlichkeit des Selens, Ursache 30.
Luft, atmosphärische, Gewicht des Normalliters 540.
—, flüssige, Brechung elektrischer Strahlen 277.
—, —, Isolationsvermögen für hohe Spannungen und elektrooptischer Kerreffekt 615.
—-Resonatoren am Telephon 606.
—-Widerstand, Demonstration seiner Gesetze 605.
Lumineszenzmikroskop 604.
Magnetische Doppelbrechung und chemische Konstitution 513.
— Eigenschaften elektrolytischer Eisenschichten 139.
Magnetisierbarkeit, Beziehungen zur stöchiometrischen Zusammensetzung chemischer Verbindungen 645.
Mechanik, theoretische 398.
— und mechanische Naturerklärung, Wandlungen 578.
— der Wärme 489.
Metallische Träger in Flammen 637.
Mikroskop und Hilfsapparate 321.
Molekular-Bestimmung kristallisierter Stoffe 354. 365.
—-Bewegung in zähen Flüssigkeiten 61.
—-Durchmesser, neue Meßmethode 505.
—-Luftpumpe, Gaedesche 605.
—-Phänomene, der Thermodynamik widersprechende 618.
—-Refraktion, -Volumen und Dissoziation in Lösungsmitteln 329.
—-Strömung des Wasserstoffs 110.
Musik, Grundlagen 217.
Natur-Konstanten und hydrodynamische Äthertheorie 617.
—-Lehre, Oberstufe 245.
Optik, geometrische, Einführung 280.
Optische Instrumente 670.
— Versuchsanordnung, neue 617.
Photo-Effekt, selektiver, des Lithiums und Natriums 343.
Photometrie, Anwendung der Selenzelle 667.
Phototelegraphie und Telautographie 313.
Physik, Didaktik und Methodik 65.
—, Lehrbücher 245. 347.
Physiker, die großen, und ihre Leistungen 25.
Polarisation, atmosphärische, Tatsachen u. Theorien 654.
Polymorphismus 354. 365.
Radioaktive Mineralien, Verhältnis von Urau und Radium 98.
— Substanzen, zeitliche Aktivitätsänderungen 190.
Radioaktivität 76.
— der Gesteine 305.
Radiumnormalmaße 165.
Reflexion, Zerstreuung und Absorption, selektive, durch resonierende Gasmoleküle 453.
Reibung, innere, von Äthylen und Kohlenoxyd und ihre Änderung bei tiefen Temperaturen 528.
Reichsanstalt, Physikalisch-technische, Tätigkeit im Jahre 1911 395.
Relativitätsprinzip 658.
Relativitätstheorie 285.
Resonanzspektren des Joddampfes 228. 453.
Röntgenstrahlen, Interferenzerscheinungen 597.
Salze, geschmolzene, als Lösungsmittel 266.
Sättigungsstrom, elektrolytischer 161.
Schall-Durchlässigkeit poröser und nicht poröser Stoffe 201.
—-Geschwindigkeit in Kaliumdampf 624.
—-Intensität des tönenden Lichtbogens 214.
Schneidentöne, Theorie 617.
Schwingungen, freie und erzwungene 633.
Selenzelle, Anwendung in der Photometrie 667.
Sendemethoden der drahtlosen Telegraphie, Entwickelung 618.
Silberteilchen, Ladungsbestimmungen 74.
Spektrallinien, magnetische Zerlegung 81.
Spektren der Elemente 437.
Spektrographische Studien in der Phtaleingruppe 53. 69.
Spektroskopie, neuere Fortschritte 221. 237.
Spektrum des Radiums 266.
Starkstromtechnik, Schutzvorrichtungen 361.
Stoßionisation, Beeinflussung durch Fluoreszenz 370.
α-Strahlen, Reichweite 644.
Strahlung, durchdringende, in der Atmosphäre 576.
Strahlungsgesetz, Wien-Planck'sches, bei kurzen Wellenlängen 60.
Telegraphie, drahtlose 527.
—, —, Entwickelung der Sendemethoden 618.
Telephon mit Luftresonator 606.
Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen 145. 157. 354. 365.
—, neuere Entwickelung 569. 585.
—, Vorlesungen 180.
Thermomagnetischer Effekt, transversaler, im Graphit 22.
Tonhöhe in Legierungen, Veränderlichkeit mit der Temperatur 201.
Übungen, physikalische, Leitfaden 245.
Ultrarot, lichtelektrischer Effekt 357.
Ultrarote Absorption der Gase, Einfluß der Temperatur 629.
Ultraviolettes Licht, Einfluß auf Chlor 593.
— — und elektrisches Leitvermögen 45.
— — und Hauptspektra aromatischer Verbindungen 551.
Vokalklänge, Theorie 185.
Wärme-Leitfähigkeiten von Flüssigkeiten 9.
—, spezifische, der Luft 176.
—-Strahlen, langwellige, Absorption 325.
—-Theorie, moderne, Grundlagen 545. 561.
—, von Orangit entwickelte 278.
Wärmen, spezifische, bei Kalium- u. Natriumdämpfen 624.
—, —, bei tiefen Temperaturen 421.
—, —, von Gasen, Verhältnis beeinflußt durch Röntgenstrahlen usw. 253.
Wasserdampf, Koudensation in Gegenwart von Ozon usw. 209.
Wechselstrom-Fernleitungen, Berechnung 399.
—-Versuche 399.
Wechselströme, Theorie 399.
Weltäther, Der 372.
Widerstand, elektrischer, des Eisens und Temperatur 111.
Zerfallskonstante des Poloniums 242.
Zungenpfeifen mit konischen Ansatzröhren 616.
Zustandsgleichung, Die 413.

Chemie.

Acetylenkondensationen, pyrogene 389.
Adsorption der Neutralsalze 338.
Aktiniumemanation, ihre Umwandlung 21.

Alkalimetalle, Destillation 16.
Analyse, quantitative chemische, Handbuch 475.
Antimon-Cadmium-Legierungen, Leitvermögen 382.
Aromatische Verbindungen, Hauptspektra 551.
Atomgewicht der Thoriumemanation 34.
Avogadrosche Hypothese, Geschichte 184.
Bierbrauerei 502.
Biochemie, Grundriß 373.
Biochemisches Handlexikon 26.
Blei und Uran, gemeinsames Vorkommen, benutzt zur Bestimmung des geologischen Alters 22.
Carboxylase 133.
Chemie, analytische, Stand und Wege 321.
—, anorganische, Einführung 424.
—, —, Handbuch 38.
— im täglichen Leben 373.
—, neuere Erfolge und Probleme 89.
—, physikalische, Themen 436
Chlor, beeinflußt durch ultraviolettes Licht 593.
Congrès international du pétrole 439.
Destillation von Alkalimetallen 16.
Dialyse (kolloide), Abhandlungen von Th. Graham 193.
Dispersoidchemie, Grundzüge 296.
Eisen, Durchlässigkeit für Wasserstoff 592.
—, elektrischer Widerstand und Temperatur 111.
Elektrochemie, Lehrbuch 101.
Elemente, Spektren 437.
Experimentierübungen, chemische 449.
Farben (Mineral-, Pflanzen- und Teerfarben) 553.
Gleichgewichtslehre, chemische 14.
Glukuronsäure, neue Bildungsweise 86.
Goldlösungen, kolloidale, Farbe und Teilchengröße 214.
Handlexikon, biochemisches 26.
Helium in Thermalquellen 607.
—, Verflüssigung 249.
Hydrosulfit 129. 578.
Hypochlorite und elektrische Bleiche 413.
Jod-Dampf, Resonanzspektrum 228. 453.
—-Fluoreszenz 453.
Kalium-Dampf, Einatomigkeit seiner Molekeln 624.
—- und Natriumdämpfe, spezifische Wärmen 624.
Katalyse, Die 165.
— von Knallgas 397.
Kautschuk, Synthese 565.
Ketene, Die 646.
Kieselsäure-Modifikationen 520.
—, Umwandlungen bei höheren Temperaturen 582.
Knallgaskatalyse, Elektronenabgabe 397.
Kohlensäure, Löslichkeit unter höheren Drucken 305.
Kohlenstoffverbindungen, Lexikon 384.
Kolloidchemie 604.
—, Einführung 424.
Kolloide, Bedeutung für die Technik 424.
— in Biologie und Medizin 413.
— und molekulardisperse Lösungen (S.-R.) 3. 17.
Konstitution, chemische, und magnetische Doppelbrechung 513.
Leuchtgaserzeugung 361.
Licht, chemische Wirkungen 181.
Lithium, Photoeffekt 343.
Lösungen, kolloide und molekulardisperse (S.-R.) 3. 17.
— von Metallen, kolloidale 214.
Mangan, ferromagnetische Verbindungen 121.
— im Tierkörper 552.
— im Fingerhut 376.
Maßanalyse, Theorie und Praxis 90.
Mesothor aus Monazitsand 266.
Metalle, Passivität 105.
Metallösungen, kolloidale, innere Reibung 214.
Metallurgie des Zinns 437.
Mikrochemie, Lehrbuch 154.
Mineralchemie, Handbuch 269.
Muspratts Chemie 504.
Nahrungsstoffe, künstliche Darstellung 303.
Natrium, Photoeffekt 343.
—-Dampf, Fluoreszenz 434.
—-Dampf, spezifische Wärme 624.
Orangit, entwickelte Wärmemenge 278.
Ozonbildung durch Lenardstrahlen 606.
Passivität von Metallen 105.
Pharmazeutische Chemie, Lehrbuch 101.
Phasen, isotrope und anisotrope, Gleichgewichte 145. 157.
Phosphor, roter 524.
Phosphorsäure in Pflanzensamen 344.
Photochemische Studien 243.
— Versuchstechnik 516.
Phtaleingruppe, spektrographische Studien (O.-M.) 53. 69.
Polonium, Zerfallskonstante 242.
Radium, Atomgewicht und Herstellung von Standardpräparaten 266.
—, Bogen- und Funkenspektrum 266.
— und Mesothor aus Monazitsand 266.
— und Uran in radioaktiven Mineralien 98.
Salicylsäure, Bestimmung kleiner Mengen 406.
Salzdämpfe, Elektrizitätsleitung 124.
Selen, Ursache der Lichtempfindlichkeit 30.
Spiegelsilber 273.
Steinkohle, ein Bestandteil derselben (Hexahydrofluoren) 150.
Stickoxyde, Bildung bei stiller Entladung 218.
Stickstoff, chemisch-aktive Modifikation 629.
Stöchiometrische Zusammensetzung, Beziehungen zur Magnetisierbarkeit 645.
Tannin, Synthese 377.
Thoriumemanation, Atomgewicht 34.
Titantrichlorid als Reagens auf Gold 99.
Uran und Blei, gemeinsames Vorkommen, benutzt zur Bestimmung des geologischen Alters 22.
— und Radium, Mengenverhältnis in radioaktiven Mineralien 98.
—, Zerfallsprodukte 125.
Vanadin-Chloride, -Bromide und -Fluoride 46.
Wasser, Farbe u. Zusammensetzung 667.
Wasserstoff, Löslichkeit in Kupfer, Eisen und Nickel 177.
—, Molekularströmung 110.
Wolfram, Monographie 400.
Zinn, Metallurgie 437.
Zuckerindustrie, Rohmaterialien 464.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Afrika, Dinosaurier 411.
—, Pfannenbildungen 86.
—, Steinzeiten 165.
Ägäischer See, alter 63.
Ägypten, fossile Schildkröten 488.
Akarnanien, geol. Forschungen 306.
Alaun und Gips als Mineralneubildungen 528.
Algonkische Fauna, die (S.-R.) 240.
Alpen, Wurzeln der Überschiebungsdecken 215.
—, Intrusivgesteine 583.
Alter der Erde 138.
—, geologisches, bestimmt aus Blei- und Uranvorkommen 22.
American Permian Vertebrates 362.
Amerika, Säugetierfauna des Pliozäns und Quartärs 470.
Amerikanischer Kontinent, Umwandlungen zur Tertiärzeit 318.
Atlantis 215.
Bodenschätze Deutschlands 565.
Bodensee, Riedel- und Talbildungen, postglaziale Ablagerungen 229.
Böhmen, Kreideformation 166.
Brandenburg, geologische Ausflüge 26.
Bruchlinien der Erdkruste 202.
Bug-Tiefland, diluviale Hydrographie 254.
Cancrinit 582.
Chemismus der Gesteine 583.
Connecticut, Trias 36. 514.
Cotylosaurier, Rekonstruktion 127.
Cristobalit 582.
Cuzco, Peru, prähist. Menschenreste und Reste niederer Tiere 631.
Diagenese der Sedimente 41.
Diluviale Hydrographie des Bug-Tieflandes 254.
Diluviales Inlandeis 254.
Diluvium zwischen Halle und Weißenfels 490.
Dinosaurier, neuer, aus der Trias des Connecticuttales 36.
— von Südafrika 411.
—-Fuß aus der Trias Südafrikas 411.
Druck im Erdinneren, Grenzfestigkeit von Gesteinen 337.
Düuen, europäische 182.
Dyrosaurus 411.
Earthquake-Proof Construction 450.
Eiszeit in Irland 48.
— und britische Flora 144.
— und Klimaänderungen in Nordostafrika 34.
— und Urgeschichte des Menschen 194.
—-Alter, Klimaschwankungen 5.
Eiszeiten im Wesergebiet 460.
Entkalkung durch Regen in der Tertiärzeit 162.
Erdbeben, kryptovulkanische 371.
— und Erhebungserscheinungen 254.
Erde, Die 348.
—, unsere Kenntnis von ihr 261.
Erdkruste, Tiefe der plastischen Zone 337.
Erosionszyklen 429.
Faltungen, mesozoische, im tertiären Kettengebirge 215.
Flachküsten, europäische, und ihre Dünen 182.
Flußterrassen des Wesertals 460.
Fossilrekonstruktionen 530.
Gebirge, unterseeische 261.
— von Predazzo, geologischer Bau 293.
Gebirgsbildung 429.
Geologie, allgemeine, Grundfragen 361.
— für jedermann 502.
—, Lehrbuch 489.
Geologische Ausflüge in der Mark Brandenburg 26.
Gesteine, Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit 149.
—, Radiumgehalt und Radioaktivität 305.
Gleichgewichtslehre, chemische, und ihre Anwendung auf Mineralogie, Petrographie und Geologie 14.
Gletscher 92. 169.
Grenzfestigkeit von Gesteinen unter Druckbedingungen des Erdinneren 337.
Griechenland, geologische Forschungen 306.
Halle-Weißenfels, Diluvium 490.
Hannoversch-hessisches Bergland, Alter der Dislokationen 111.
Hawaii, magmatische Spaltung 267.
Injektionsbeben 371.
Inlandeis, nordeuropäisches, diluviales 254.
Intrusivgesteine der Ostalpen 583.
Irland, Vergletscherung 48.
Island, Geologie und Gletschergebiete 169.
Isostasie 429.
Jura, mariner, am Stillen Ozean, Stratigraphie 358.
—-Zeit, Klima 59.
Kaolinlagerstätten in Deutschland 541.
Karbonpflanzen Westeuropas, Bestimmung 90.

Karte, geologische, von Preußen 77. 154.
Kettengebirge, tertiäre, mesozoische Faltungen 215.
Kohlenlager, paralische und limnische 35.
Kreideformatiou, böhmische 166.
Kristalle, Wachstum und Auflösung 386.
—, Winkeländerung 495.
Kristalltheorie, kinetische 417.
Kupfererz von Otavi 178.
Kyrenaika, Geologie 410.
Laacher Seegebiet, Auswürflinge 582.
Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine 616.
Laterit 112.
Lunzer Seen, Geomorphologie 464.
— —, Sedimentierung 202.
Magmatische Spaltung auf Hawaii 267.
Maryland Geological Survey, Lower Cretaceous 425.
Mensch, Der 246.
—, fossiler, von La Chapelle-aux-Saints, Gehirn 203.
—, pleistozäner, in Jersey 76.
—, Vorfahren und ihre Gehirnentwickelung 521. 533.
—, vorgeschichtlicher 134.
Menschenreste, prähistorische, bei Cuzco, Peru 631.
Menschenschädel und Skelett, diluviale 112.
Mineralien, radioaktive 98.
—-Sammlungen 464.
Mineralogie, (Sammlung Göschen) 400.
—, experimentelle, Praktikum 25.
— für Ingenieure und Chemiker 114.
—, Kristallographie und Petrographie, Fortschritte 101.
—, Lehrbuch 516.
Modelle, Wiederholung derselben im Relief und Bau des Landes 10.
Muschelfaunen am Rhein und an der Themse 100.
Neandertalmensch 435.
Otavi, Kupfererz 178.
Paläozoische Systeme, Revision 279.
Peneplain 429.
Permokarbonische Pflanzen aus Sibirien 542.
Petrographie 604.
Pfälzerwald, Der 190.
Pfannen der südafrikanischen Steppeu 86.
Pithecanthropus 435.
Plastizität der Mineralien und Gesteine 41.
Pleistozäne Ablagerungen bei Weimar 5.
Pliozän- und Quartärsäugetierfauna des westlicheu Nordamerika (S.-R.) 470.
Podokesaurus holyokensis 36.
Predazzo, geologischer Bau des Gebirges 293.
Pyrenäenhalbinsel 488.
Quadersandstein, Verwitterung 528.
Quarz, Umwandlung bei höheren Temperaturen 582.
—-Gänge, eruptive, bei Granitmassiven 151.
Relief und Bau des Landes, Wiederholung der Modelle 10.
Reptilfamilie, neue, aus dem Perm 127.
Rhein und Themse, Muschelfaunen 100.
Riedel- und Talbildungen am Bodensee 229.
Riesenformen, tierische, Erlöschen 421.
Riesenmarsupialier in Tasmanien 657.
Salzlagerstätten 625. 626.
Säugetierfauna des Pliozäns und Quartärs von Nordamerika 470.
Schildkröten Ägyptens, fossile 488.
Schmucksteine 594.
Schwedische Hochgebirgsfrage 75.
Sedimente, Diagenese 41.
Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 565.
Seymouria baylorensis, Rekonstruktion 127.
Skandinavisches Gebirge, Aufbau 75.
Solnhofer Schiefer, Zweischaler 329.
Steinkohlenzeit, Xeromorphie der Vegetation 230.
Steinzeiten von Südafrika 165.
St. Gotthard-Tunnel, Radioaktivität der Gesteine 305.
Talbildungen am Bodensee 229.
Tasmanien, Riesenmarsupialier 657.
Tektitfrage 243.
Temperaturmessung geologischer Vorgänge 328.
Tendaguru, Am 554.
Tessingebiet, Übertiefung 383.
Therapsiden, Beziehungen zu den Säugetieren 461.
Thermalquellen, Heliumgehalt 607.
Theromorphen, Beziehungen zu den Säugetieren 461.
Trias, Binnenmeerfazies 499.
— von Connecticut 514.
Trilobiten, Lebensweise 329.
Überschiebungsdecken in den Alpen 215.
Urzeit der Erde 113.
Ususan-Eruption 254.
Verwerfungsspalten, meridionale 602.
Verwitterung, chemische, in sächs. Quadersandsteinen 528.
—, Meßbarkeit ihrer Fortschritte 190.
Vögel, fossile, von Nordamerika 179.
—, Vorfahren 368.
Vulkanische Ausströmungen 96.
— Erscheinungen der Erde 37.
— Tätigkeit, ihre Natur 21.
Wachstumsdruck kristallisierend. Substanzen, geologische Bedeutung 625.
Wanderbuch, geologisches 166.
Wasser in Mineralien und Gesteinen, Bestimmung 582.
Wasserfälle, aufbauende 99.
Weimar, Pleistozän 5.
Weser-Gebiet, Eiszeiten 460.
—-Tal, Entwickelung, Flußterrassen 460.
Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen 495.
Wirbeltiere, fossile und lebende 314.
Xeromorphie zur Steinkohlenzeit 230.
Zechsteinsalzlagerstätten (S.-R.) 122.
Zweischaler des Solnhofer Schiefers, Lebensweise 329.

Biologie und Physiologie.

Abstammungslehre, Die 362.
—, moderne Gesichtspunkte 604.
Achondroplasia 490.
America, Distribution and Origin of Life 496.
Amöben, neuere Arbeiten 379. 392.
Amphibien-Auge, Transplantation und Exstirpation 306. 443.
—-Embryonen, Entwickelung umgedrehter Hirnteile 443.
Anoxybiose der Tiere (O.-M.) 118.
Anpassung der Plattfische an verschiedenen Hintergrund 418.
Arznei- und Genußmittel 501.
Atemmechanik, beeinflußt durch Belichtung 288.
Augen der Amphibien, Transplantation 443.
—-Exstirpation, einseitige, bei Froschlarven 306.
Babesia canis im Hundeblut 593.
Baden der Vögel 532.
Bakterien und Kleintiere des Süßwassers 247.
Behavior Monographs 658.
Bienenzelle, Geometrie und Ökonomie 83.
Biochemie und Erblichkeitsforschung 492.
Biogenetisches Grundgesetz, Geschichte 428.
Biologie, allgemeine 671.
— als Grundwissenschaft 66.
—, Einführung 594.
—, philosophische Grundfragen 543.
— von Physa 659.
—, Wörterbuch 270.
Blut-Druck und Temperatur, Einfluß auf das Herz 630.
Blut-Parasiten 407. 593.
Carboxylase 133.
Chemotaxis eines Thiospirillum 577.
Darm, Physiologie 345.
—-Bewegung, Entstehung 645.
—-Zellen bei Wirbellosen, Sekretion und Absorption 87.
Denkvermögen, Entstehung 38.
Distribution and Origin of Life in America 496.
Donau-Delta, Biologie 210.
—, untere, Überschwemmungsgebiet 501.
Dunkelheit, Einfluß auf das Daphnienauge 436.
Elektromotorische Kräfte am lebenden Organismus 255.
Enddarm von Insektenlarven als Bewegungsorgan 331.
Energieverbrauch bei der Geharbeit 319.
Entwickelungstheorien 102.
Epithelbewegung 552.
Erblichkeitsforschung und Biochemie 492.
— und Pferdezucht 23.
Ermüdung der Nervenzentren 669.
Explantation von Säugetiergeweben 397.
Extremitäten-Anlagen beim Frosch, Exstirpation 278.
—-Muskeln, Abhängigkeit des Tonus von der Kopfstellung 433.
Farbensinn der Fische und der Wirbellosen 612.
Farbwechsel der Crustaceeu 331.
Fische und Dürre 163.
Fliegen und Blattläuse 388.
Forschungsinstitute, biologische, Gutachten 414.
Fortpflanzung und Vererbung 49.
Froschherz, Arbeit und Gaswechsel 6.
Fütterungsversuche mit Ammonsalzen 302.
— mit vollständig abgebauten Nahrungsstoffeu 303.
Galvanischer Strom, intermittierender, Einwirkung auf das Zentralnervensystem 669.
Gärung, alkoholische 75.
—, —, der Erbsensamen 204.
Gärungsphysiologie, Einführung 554.
Gaswechsel am Froschherzen 6.
Gedächtnis bei Seefischen 330.
Gefühlsempfindungen, zentral bedingte, Veränderlichkeit 155.
Geißelbewegung, ultramikroskopische Studien 191.
Geruchsreaktionen bei Fischen 455.
Geschlecht, Vererbung und Bestimmung 557. 572.
Geschlechts-Differenzierung, experimentelle Studien 668.
—-Problem, zelluläre Grundlage 588. 599.
—-Umwandlung bei Säugetieren 251.
Großhirn, Totalalexstirpation 371.
Hefegärungen, zuckerfreie 133.
Herz der Säugetiere, isoliertes, Einfluß von Temperatur und Blutdruck auf die Leistung, Zuckerverbrauch 630.
—-Schall, Registrierung 309.
Heuschrecken, Vertilgung durch Bakterien 416.
Höhenklima, neue Arbeiten über dessen Wirkung (S.-R.) 223.
—, Wirkung 288.
Hydrobiologisches Praktikum 281.
Hypophyse, Funktion 550.
Immunität des Igels gegen Heloderma-Gift 528.
Individualstoffe 663.
Instinkte bei Hühnchen 659.
Keimplasma, Umwelt 276. 668.
Kleinhirn 48.
— der Knochenfische 199.
Kopfstellung und Tonus der Extremitätenmuskeln 433.

Kreuzbefruchtung bei Rädertieren, Kräftigung dadurch 447.
Larven, lebende, in Formol 272.
Lebenserscheinungen und Monismus 15.
Leberegel, menschlicher, Übertragung 243.
Lernvermögen bei Paramaecium 421.
Leuchtorgane von Fischen 126.
Licht bei Pholas 112.
— der Feuerfliegen und Leuchtkäfer 177. 504.
Lichtgenuß des Salamanderkörpers 276.
— im Lacertakörper 668.
Mangan im Tierkörper 552.
— und Pilze 280.
Meeresstation, biologische, von San Diego 463.
Mendel, Gregor, Festschrift 322.
Mesothoriumversuche an tierischen Keimzellen 148.
Mikroorganismen, Eindringen in Eier 284.
Milch, Die, und ihre Produkte 386.
—, Gerinnen beim Gewitter 318.
Milchsaft des Feigenbaums 529.
Minimalgröße bei Planarien 631.
Mneme, die 246.
Mormyridenhirn 199.
Musikalisches Talent, Erwerbung und Vererbung 475.
Muskeln, Dauerverkürzung 71.
— des Stammes, Die 647.
—, glatte, Energetik 71.
Mykologie der Genußmittel, Einführung 554.
Narkose, moderne Theorien (S.-R.) 32.
Nervenstrom, positive Nachschwankung 371.
Nervenzentren, Ermüdung 669.
Oberflächenspannung der Plasmahaut 84. 615.
Ovarien, Überpflanzung 359.
Ozellen der Insekten, Bedeutung 510.
Ozon, physiologischer Einfluß 216.
Periodizität und Reize bei Entwickelungsvorgängen 438.
Perlbildung bei Margaritana 76.
Pferdezucht und Erblichkeitsforschung 23.
Phryganea, Biologie 307.
Physiologie, vergleichende 634.
Plankton der Hochsee 450.
—-Forschungen 466.
—-Netz, neues 80.
Praktikum, physiologisches 465.
Proteus anguinus, Experimente 262.
Protozoen des Bodens 62.
—-Kunde, Lehrbuch 182.
Rädertiere in Teichgewässern, biologische Untersuchungen 422.
Radiumtherapie und biologische Radiumforschung 450.
Reaktionen der Erdwärme gegen trockene und feuchte Oberflächen 216.
Reflektorische Erregbarkeit, Veränderung 669.
Regeneration, sukzessive, bei Planarien 631.
Retina, Photochemie 267.
Ring-Störche 168.
—-Versuche mit dem Mauersegler 28.
Röntgenversuche an der Rückenmarkskatze 541.
Salamanderkörper, Lichtgenuß 276.
Salze, Bedeutung für die Erhaltung des Lebens 188.
Säugetiergewebe, Explantation 397.
Schmetterlinge, von Vögeln gefressen 440.
Schwangerschaft 411.
Schwefelbakterien, neue farblose 515.
—, Chemotaxis 577.
Schwimmbewegungen von Pecten 341.
Seeklima, physiologische Wirkung 288.
Sehvermögen bei Tieren 659.
Selbsterilität u. Individualstoffe 663.
Silberfeld des Haplochilus panchax und seine Reaktion auf Licht 12.
Soma- u. Geschlechtsdifferenzierung, experimentelle Studien 668.
Spermatozoon, Entwickelung außerhalb des Eies 577.
Stare, angeborene, und Mißbildungen bei Säugetieren 500.
Stickstoffretentionen und -Gleichgewicht 302.
Süßwasser, Bakterien und Kleintiere 247.
—-Plankton 281.
Temperatur, innere, warmblütiger Tiere 276.
Tiefsee-Expedition des Michael Sars 107.
Tierzüchtung 386.
Totstellen bei Wasserwanzen 659.
Transplantation des Amphibienauges 443.
—, hetero- und homöoplastische 339.
Transmutation und Präinduktion bei Daphnia 18.
Trypanosomen, Übertragung durch Flöhe 484.
Vagusreizung, Einfluß auf Verdauungsbewegungen 541.
Vererbung 49.
— erworbener Eigenschaften, Analyse 18.
— und Bestimmung des Geschlechts 557. 572.
— und Rassenhygiene 490.
Vererbungs-Gesetze 490.
—-Lehre, allgemeine 348.
— —, experimentelle 257.
Wärmeproduktion durch Muskelkontraktion 171.
Zellbausteine in Pflanze und Tier, Synthese 475.
Zelle, Bau und Stoffwechsel 114.
— und Gewebe, physikalische Chemie 66.
Zell-Membran, Bedeutung für die Wirkung chemischer Stoffe 621. 639. 649.
—-Struktur und biochemische Reaktionen 446.
—-Tätigkeit, Mechanismen 93.
Zentrifugenplankton 422.
Zucker, Verbrauch im normalen und diabetischen Herzen; Oxydation bei Diabetes 630.

Zoologie und Anatomie.

Adreßbuch, Zoologisches 282.
Afrika, Lurchfaunen 383.
—, Novellen aus der Tierwelt 635.
Ameisen, stereoskopische Bilder 166.
Amerika, Verbreitung und Ursprung der Fauna 496.
Anatomie, vergleichende, der Wirbeltiere, Lehrbuch 233.
—, vergleichende, Vorlesungen 233.
Anurenlarven, normaler u. inverser Situs viscerum et cordis 443.
Augen der Wirbeltiere, Entwickelung 443.
Australien, Fauna 634.
Belostoma flumineum 659.
Bienen, Geometrie u. Ökonomie der Zellen 83.
Caenolestes, verwandtschaftl. Beziehungen 489.
Cassiden und Cryptocephaliden Paraguays 293.
Cestoden, Phylogenie 35.
Chactognathi 194.
Chamaeleontidae 194.
Crustaceen, Farbwechsel 331.
Cryptocephaliden Paraguays 293.
Daphnia, Transmutation u. Präinduktion 18.
Daphnienauge, Einfluß der Dunkelheit 436.
Eidechsen, gehörnte 371.
Emberiza, Verbreitung 359.
Erdwürmer, Reaktionen gegen trockene und feuchte Oberflächen 216.
Fisch, langlebiger 184.
Fische, Anpassung an den Untergrund 319.
—, Farbensinn und farbige Anpassung 612.
—, Gedächtnis 330.
—, Geruchsreaktionen 455.
—, Kleinhirn 48. 199.
—, Leuchtorgane 126.
Fische, s. Süßwasserfische 140.
— und Dürre 163.
—, Vorderhirn 383.
Fliegen, melkende 388.
Ganoiden, Vorderhirn 383.
Gehirnentwickelung der Vorfahren des Menschen 521. 533.
Gletscherfloh, massenhaftes Auftreten 492.
Gyrocotyle 35.
Haplochilus panchax, Silberfeld 12.
Hirsch, Der, und seine Geschichte 297.
Hydatina senta 447.
Igel, Immunität gegen Heloderma-Gift 528.
Insekten, Bedeutung der Ozellen 510.
Kaspisches Meer, neue Meduse 468.
Keimblätter der Wirbeltiere, Spezifität (O.-M.) 55.
Lampyris noctiluca, Anat. u. Biol. der Larve 563.
Landesuntersuchung, Zoologische 248.
Leuchtkäfer, Licht 177. 504.
Luftsäcke der Vögel 289.
Lurchfaunen von Südafrika u. Madagaskar 383.
Madagaskar, Lurchfaunen 383.
Margaritana, Perlbildung 76.
Mauersegler, Ringversuche 28.
Meduse des Kaspischen Meeres 468.
Mensch, Der 246.
Menschlicher Körper, äußere Formen 269.
Mimanomma spektrum 500.
Mit Vögeln und Fischen auf Reisen 49.
Monographien einheimischer Tiere 374.
Mormyridenhirn 199.
Morphologie der wirbellosen Tiere, Handbuch 516.
Möwe, verschlagene 584.
Nackengabel der Papilionidenraupen 151.
Najadenfauna des Rheingebietes 100.
Nepa apriculata 659.
Nomenclator animalium generum et subgenerum 208.
Ozean, Atlantischer, Verbreitungsgebiete einiger Tiere darin 11.
Ozellen der Insekten 510.
Papilionidenraupen, Nackengabel 151.
Paraguay, Cassiden u. Cryptocephaliden 293.
Paramaecium 421.
Pecten, Schwimmbewegungen 341.
Pholas 112.
Phryganea grandis 307.
Phrynosoma 371.
Physa, Biologie 659.
Planarien, Reduktion auf Minimalgröße 631.
Plattfische, Anpassung an verschiedenen Hintergrund 418.
Proteus anguinus 262.
Qualle, neue, des Kaspischen Meeres 468.
Rädertiere 422. 447.
Rheingebiet, Najadenfauna 100.
Rhodesien, Süßwassermeduse 474.
Robbenherde der Pribylow-Inseln 116.
Säugetiere, Stare u. Mißbildungen 500.
—, Ursprung 88.
Schwanheimer Wald, Veränderungen der Tierwelt 607.
Seelilienfaunen, rezente, relatives Alter 191.
Seen Mitteleuropas, Tiefseefauna 26.
Seidenkultur, nützlicher Parasit 480.
Singvögel, Unsere 15.
Störche, Ringversuche 168.
Südwestaustralien, Fauna 634.
Süßwasser-Fauna in Deutschland 322.
—-Meduse aus Rhodesien 474.
—-Fische, Verbreitung in Afrika 140.
Taschenbuch, Zoologisches 594.
Teleostier, Vorderhirn 383.
Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas 26.
Tierreich, Das 194, 425.
Tierwanderungen 49.
Tierwelt, afrikanische 635.
Verbreitungsgebiete einiger Tiere im Atlantischen Ozean 11.

Vögel, badende 532.
—, Luftsäcke 289.
— u. Schmetterlinge 440.
Vorderhirn der Ganoiden und Teleostier 383.
Wasserwanzen, sich tot stellend 659.
Wirbellose Tiere, Morphologie 516.
Wirbeltiere, fossile und lebende 314.
—, vergleichende Anatomie, Lehrbuch 233.
Zoologie, Lehrbuch 579.
Zoologisches Wörterbuch 270.

Botanik und Landwirtschaft.

Acetylenatmosphäre u. chem. Verhalten von Pflanzen 435.
Adriagebiet, Verbreitung der Gehölze 39.
Algen, Ernährung 173.
Anilinfarben, Aufnahme in lebende Pflanzenzellen 252.
Antholyza bicolor, ornithophile Anpassungen 24.
Ardisia crispa, Bakterienknoten 13.
Aspergillus niger, Manganbedarf 280.
— —, Wirkung von Borsäure u. anderen Verb. auf die Entwickelung 658.
Assimilation u. Farbe 642.
Ätherische Öle als Ursache der Saftbewegung in Pflanzen 7.
Atmung, intramolekulare 458.
— zerriebener Samen 204.
Atmungsenzyme bei Sauromatum 180.
Bakterien-Knoten bei Ardisia crispa 13.
—, parasitische, auf Blättern 256.
Batate (Sweet potato) 218.
Bäume, Blitzgefährdung 431.
—, monokotyle, Verästelung 88.
Berninagebiet, Pflanzengeographische Monographie 400.
Bestimmungstafeln für einheimische Samenpflanzen usw. 282.
Blausäurebildung bei der Samenkeimung 190.
— im Hornklee 432.
Blumen-Büchlein 503.
— und Pflanzen im Zimmer 271.
— — — — Garten 595.
Blüten-Farben 493. 508.
— - Stauden, winterharte 235.
Botanik (Lehrbuch) 426.
Bromeliaceen, epiphytische, Ernährung 320.
Brot, vorgeschichtliches 544.
Bulbillen, Lebensgeschichte 244.
Carotin, Nachweis 178.
Chemotropismus der Pflanzenwurzeln 378.
Chloroplastenanlagen 231.
Chondriosomen als Chromatophorenbildner 231.
Chromatindiminution bei Tradescantia 141.
Cichorie, Farbenveränderungen 62.
Cortusa Matthioli 660.
Cystiden, Bau u. Funktion 501.
Cytisus Adami, Anatomie 346.
Dalmatien, Pflanzenwelt 297.
Didaktik des botanischen Unterrichts 195.
Differenzierung, chemische, der Arten 126.
Dikotyledonenblätter mit Kristallsandzellen 438.
Dipsacan 329.
Düngewirkung des Schwefels 646.
Düngung mit Kohlensäure (O.-M.) 547.
Eichen-Meltau 542.
—, Microsphaera-Arten 542.
Eisenspeichernde Hyphomyceten, Physiologie 227.
Eiweiß-Stoffwechsel, Bedeutung für die Lebensvorgänge der Pflanzen 628.
— - Zersetzung, anaerobe, u. intramolekulare Atmung 458.
Epiphyten, Ernährung 320.
—, humussammelnde 12.
Farbe und Assimilation 642.
Farben der Blüten u. Früchte 345.
— - Veränderungen an Cichorienblüten 62.
Färbung der Oscillarien, Einfluß der Nährsalze 642.
Feigenbäume Italiens 322.
Flora, britische, u. Eiszeit 144.
—, deutsche 91.
— v. Neuburg a. D. 154.
— von Österreich 451.
— von Steiermark 143.
Formaldehyd in Pflanzen 487.
Formosa, Flora 77. 375.
Frühlingspflanzen 476.
Gallen der Pflanzen 130.
Garten, Unser 155.
Gärten, botanische 184.
Geotropische Reaktion, Veränderung durch Schleuderkraft 356.
Geum intermedium und seine Spaltungsprodukte 602.
Gloeosporium fructigenum 384.
Gnetum, Keimung 126.
Guillermondia, neuer Saccharomycet 256.
Hafer u. Weizen, Kreuzung 491.
Hausschwamm u. Eichenholz 300.
— - Studien 372.
Hautreizende Hölzer 364.
— Pflanzen 660.
Hirse, Anbau im alten Agypten 480.
Hornklee, Blausäurepflanze 432.
Humussammelnde Epiphyten 12.
Hyphaene, Verästelung 88.
Hyphomyceten, eisenspeichernde 227.
Icones Plantarum Formosanarum 375.
Java, Exkursionsflora 310.
Javanische Studien 11.
Jodprobe, abgekürzte 358.
Kalium, Lokalisation u. Funktion 109.
Karte, phänologische, des Frühlingseinzugs 77.
Kautschukmisteln 142.
Keimung von Gnetum-Arten 126.
— der Samen, Blausäurebildung 190.
— lichtempfindlicher Samen, Wirkung der Temperatur 192.
Kern- u. Zellsaftübertritte, traumatogene 164.
Klettereinrichtungen bei Randia 11.
Knöllchenbakterien der Leguminosen 212.
Kohlehydratstoffwechsel der Zuckerrübe 217.
Kohlensäure, Düngung damit (O.-M.) 547.
Kokospalme u. ihre Kultur 206.
Kreuzung von Hafer u. Weizen 491.
Kryptogamenflora für Anfänger 194.
Laubfall in den Tropen 536.
Lebensfragen aus der heimischen Pflanzenwelt 270.
Leguminosen, Knöllchenbakterien 212.
Lehrgärten 195.
Leukoplasten, Ursprung 231.
Malvenrost 526.
Mangan-Bedarf v. Aspergillus niger 280.
— - Gehalt des Fingerhuts 376.
Maryland, Plant-life 67.
Mechanisches Gewebe in Ranken, Entstehung durch Zug und Berührung 553.
Microsphaera-Arten der Eichen 542.
Mikrobiologische Vorgänge im Humus von Epiphyten 12.
Mistel, Rassenbildung 127.
Mitochondrien 412.
Monilia vini 412.
Moricandia arvensis, traumatogene Zellsaft- u. Kernübertritte 164.
Morphologie u. Organographie der Pflanzen 414.
Mykologisches Zentralblatt 334.
Myrica gale, Wurzelknöllchen 128.
Myrmecodia 11.
Nährsalze, Einfluß auf die Färbung der Oscillarien 642.
Narkotika, Einfluß auf die chem. Zusammensetzung der Pflanzen 435.
Nectria auf Himbeerwurzeln 244.
Orchidaceen Deutschlands usw. 467.
Ornithophilie bei Antholyza bicolor 24.
Oscillarien, Färbung 642.
Österreich, Schulflora 451.
Palmen-Blätter, Spaltöffnungen 332.
— - Studien 27.
Parasitismus, induzierter u. gelegentlicher 669.
Penicillium glaucum, Beeinflussung der Entwickelung durch Kohlenstoffverb. 406.
— —, Wirkung von Borsäure u. anderen Verb. auf das Wachstum 658.
Permeabilität lebender Zellen 326.
Peronospora viticola 37.
Pflanzen-Biologie 579.
— des Königreichs Sachsen 543.
— Deutschlands, die verbreitetsten 103.
— - Familien, die natürlichen 67.
— - Faseru, Mikroskopische Untersuchung 451.
— - Gallen Mittel- u. Nordeuropas 194.
— - Geographische Wandlungen der deutschen Landschaft 183.
— - Morphologie, Grundlinien 518.
— - Namen 166.
— - Physiologie 247. 491.
— - Physiologie, Vorschule 438.
— - Reich, Das 258. 350.
— - Verbreitung und Klima in den Ver. Staaten 372.
— - Welt Dalmatiens 297.
— - Züchtung u. Darwinismus 259.
Phänologische Karte 77.
Philodendron Selloum, Nähr- u. Haftwurzeln 264.
Phosphorsäure in Pflanzensamen 344.
Phototropische Lage bei zweiseitiger Beleuchtung 164.
Phytomelane 141.
Pilz, Tiere fangend 196.
Pilze, Die 166. 414.
Plasmahaut, Oberflächenspannung 84. 615.
— v. Penecillium u. Aspergillus 658.
Plasmolyse, Studien über den Vorgang 656.
Plasmopara viticola 37.
Preißelbeerinsel (Ohio), Vegetation u. ihre Beziehungen zur Temperatur und Verdunstung 230.
Primulaceenblüte, Phylogenie 294.
Primula sinensis, Riesenwuchs 633.
Protoplasma, Permeabilität 326.
Pterostylis, Sinnesorgan 461.
Randia, Klettereinrichtungen 11.
Ranken, Entstehung von mechanischem Gewebe durch Zug u. Berührung 553.
Rehe, paläozäne 40.
Reizbewegungen 594.
Revisio Aceracearum Japonicarum 282.
Riesenwuchs bei Primula sinensis 632.
Ruheperiode der Holzgewächse, Abkürzung 359.
Saftbewegung, verursacht durch ätherische Öle 7.
Samen-Nährstoffe, Verdrängung durch Wasser 398.
— - Prüfung 564.
— - u. Gefäßsporenpflanzen, Bestimmungstabellen 91.
Schleuderkraft, Einfluß auf die geotropische Reaktion 356.
Schwefel, Mechanismus der Düngewirkung 646.
Schwefelbakterien 515. 577.
Säuren, organische, als Nährstoffe 474.
Sauromatum venosum, Atmungsenzyme 180.
Schimmelpilze, Ammoniak u. Nitrate als Stickstoffquelle 193.
Schlafbewegungen, Einfluß mechanischer Hemmung und Belastung 43.
Schulflora von Österreich 451.
Schutz-Mittel, chemische, der Pflanzen gegen Erfrieren 423.
— - — der Pflanzen 375.
— - Stoffe der Pflanzen 160.

Sinne der Pflanzen, Die 647.
Sinnesorgan der Pterostylis-Blüte 461.
Solanum, knollentragende, Variationen 153.
Spaltöffnungen, Offen- u. Geschlossensein 308.
Spaltöffnungsapparat der Palmenblätter 332.
Steiermark, Flora 143.
Steinzellkonkretionen im Fruchtfleisch von Solanaceen 205.
Stickstoffquelle für Schimmelpilze 193.
Sweet potato 218.
Synopsis der mitteleuropäischen Flora 531.
Tabakrauch, Einfluß auf Pflanzen 100.
Tabellen f. botanisch-mikroskop. Arbeiten 386.
Taxusblatt, Lichtspareinrichtung 152. 568.
Thermotropismus 483.
Thiospirillum 577.
Treiben mittels Radium 447.
Tropismen 483.
Unterricht, botanischer 195.
Verästelung bei monokotylen Bäumen 88.
Wasserblüte in russ. Waldteich 360.
Wasserpflanzen 130.
Weinbau u. Weinbereitung 402.
Weinrebe, Ansteckung durch Plasmopara 37.
Winterwald, Der deutsche 218.
Wurzelknöllchen von Alnus u. Elaeagnus 308.
— der Leguminosen 212.
— von Myrica gale 128.
Wurzeln, Chemotropismus 378.
— v. Philodendron Selloum 264.
Zellen-Lehre u. Anatomie der Pflanzen 414.
—, Permeabilität 326.
Zimmer- u. Balkonpflanzen 115.
Zuckerausscheidung bei Farnen 220.
Zuckerrübe, Kohlebydratstoffwechsel 217.

Allgemeines und Vermischtes.

Adolf Salomonsohn-Stiftung 68.
Aeronautik, Einführung 384.
Armenien, Durch, u. der Zug Xenophons 167.
Australien u. Neuseeland 476.
Böhmerwald, Siedlungen 102.
Darboux, Éloges et discours de 531.
Erkenntnistheorie u. Naturwissenschaft 413.
Formosa, Ureinwohner 14.
Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung 77.
Geschichte der Naturwissenschaft, Aus der 184. 428. 635.
Goethes physisch-chemisch-mechanisches Problem 205.
Handwörterbuch der Naturwissenschaften 385.
Helmholtz, Hermann v., Biographie 78.
Hooker, Sir Joseph Dalton †, Nachruf 78.
Humboldt-Festschrift für Mexiko 153.
Indiens Dschungeln, Aus 334.
Jahrbuch der Naturkunde 426.
Kann die Erde untergehen? 257.
Kants ges. Schriften 387.
Kirchenglocken, Klang 98.
Kolonien, Die deutschen 375.
—, Unsere 207.
Kulturelemente der Menschheit 282.
L'uomo come specie collettiva 334.
Mensch und Erde 281.
Menschlicher Geist, Entwickelung 594.
Mikroskopisches Praktikum 362.
Militärgeographisches Institut, K. K., Mitteilungen 309.
Monismus 439.
Nahrungsmittelverfälschung 489.
National-Museum (Washington), Report 154.
—-Park, Schweizer 51.
Natur-Aufnahmen, photographische, Anleitung 245.
—-Denkmalpflege 51.
—-—, Beiträge 298.
Naturforscher-Versammlung in Münster, Allgem. Bericht 519.
— — —, Mathematik 555.
— — —, Mineralogie, Geologie u. Paläontologie 582.
Naturforscher-Versammlung in Münster Physik 604. 616.
— — —, Zoologie u. Entomologie 555.
Natur-Philosophie 451.
—-—, Prolegomena 491.
—-Schilderung, Über 334.
—-Studien in der Sommerfrische 50.
Ordnungslehre 530.
Petrus Peregrinus von Maricourt 428.
Photogrammetrie 268.
Photographie, Handbuch 49.
—, Taschenbuch 39.
Photographieren mit Blitzlicht 245.
Photographische Abbildung, naturgetreue, Grundgesetze 245.
Plagefenn bei Chorin 298.
Poincaré, Henri-Jules †, Nachruf 476.
Positivistische Philosophie, Gesellschaft für 336.
Preisaufgabe der Universität Göttingen 439.
Preisaufgaben der Brüsseler Akademie 312.
— der Dänischen Akademie 283.
— der Pariser Akademie 91.
Richthofen-Tag, Mitteilungen 386.
Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik 361.
Seelotsen-, Leucht- u. Rettungswesen 310.
Strasburger, Eduard †, Nachruf 566. 579.
Studienfahrt, akademische, nach Ostafrika 218.
Tropenwelt, Einführung 385.
—, In der 310.
Unterricht, math. u. naturwiss., Schriften des deutschen Ausschusses 48.
Vailati, G., Scritti 24.
Vergrößern auf Papieren u. Platten, Handbuch 595.
Verkehrs- u. Nachrichtenmittel im Kriege 323.
Völkerkunde, Leitfaden 671.
Wasserbauten 437.
Wie unser Weltbild entstand 501.
Zirkel, Ferdinand †, Nachruf 467.

Autorenregister.

A.

Abderhalden, Emil, Biochemisches Handlexikon 26.
—, Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung 77.
—, Fütterungsversuche mit vollständig abgebauten Nahrungsstoffen 303.
—, Neue Anschauungen über Bau und Stoffwechsel der Zelle 114.
—, Physiologisches Praktikum 465.
— und Kiutsi, Miki, Schwangerschaft 411.
Abel, O., Die Vorfahren der Vögel und ihre Lebensweise 368.
Abraham, M., Theorie der Elektrizität 423.
Adami, Franz, Die Elektrizität 114.
Adamović, Lujo, Die Pflanzenwelt Dalmatiens 297.
Adams, F. D., Tiefe der plastischen Zone in der Erdkruste 337.
Albrecht, Th., Bewegung des Nordpoles im Jahre 1911 404.
Alsberg, Carl L., Mechanismen der Zelltätigkeit 93.
Alt, Eugen, Das Klima 530.
Altberg, W., Monomolekulare Elektrizitätsträger in Gasen und neue Meßmethode der Molekulardurchmesser 505.
Andrade, E. N. da C., Neue Methode zur Bestimmung der Flammengeschwindigkeit 370.
—, Metallische Träger in Flammen 637.
André, G., Verdrängung der Nährstoffe in Samen durch Wasser 398.
Andree, K., Diagenese der Sedimente usw. 41.
—, Geologische Bedeutung des Wachstumsdruckes kristallisierender Substanzen 625.
Anthony, R., s. Boule, M. 203.
Antipa, Gr., Biologie des Donaudeltas 210.
—, Das Überschwemmungsgebiet der unteren Donau 501.
Antonoff, G. N., Zerfallsprodukte des Urans 125.
Arco, Graf, Über drahtlose Telegraphie 527.
Arldt, Th., Die algonkische Fauna (S.-R.) 240.
—, Die Pliozän- und Quartärsäugetierfauna des westlichen Nordamerika (S.-R.) 470.
—, Erosionszyklen und Gebirgsbildung (S.-R.) 429. 441.
Armstrong, Henry E., Der Hornklee, eine Blausäurepflanze 452.
Arndt, Kurt, Die Bedeutung der Kolloide für die Technik 424.
Arrhenius, Sv., und Lachmann, R., Physikalisch-chemische Bedingungen bei der Bildung der Salzlagerstätten 626.
Ascherson, Paul, und Graebner, Paul, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 531.
Aschner, Bernhard, Funktion der Hypophyse 550.
Aubel, Edm. van, Hallphänomen und transversaler thermomagnetischer Effekt im Graphit 22.
Auerbach, F., Die Grundlagen der Musik 217.

B.

Backhouse, T. W., Catalogue of Stars 515.
Baedeker, K., Künstliche metallische Leiter 619.
Bahr, Eva v., Einfluß der Temperatur auf die ultrarote Absorption der Gase 629.
Baisch, Erich, Wien-Planck'sches Strahlungsgesetz bei kurzen Wellenlängen 60.
Bancroft, F. W., s. Loeb, Jacques 577.
Barnard, Nova Cygni 1876 324.
Bau, A., Die Bierbrauerei 502.
Baumgärtel, B., Eruptive Quarzgänge in der Umgebung von Granitmassiven 151.
Baumgartner, Julius, Verbreitung der Gehölze im nordöstlichen Adriagebiet 39.
Baur, Emil, Kolloide und molekulardisperse Lösungen (O.-M.) 3. 17.
—, Themen der physikalischen Chemie 436.
Baur, Erwin, Einführung in die experimentelle Vererbungslehre 257.
Bayer, Heinrich, Vererbung und Rassenhygiene 490.
Beaurepaire-Aragao, H. de, Amoeba diplomitotica 379.
Bechhold, H., Die Kolloide in Biologie und Medizin 413.
Beckenkamp, J., Kinetische Kristalltheorie 417.
Becker, A., Elektrizitätserreger in Gasen 505.
Belopolsky, Spektrum des Saturn 68.
Bemporad, Helligkeitsmessungen am Kometen 1911 c 28.
Benischke, G., Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik 361.
Bently, Madison, s. Day, Lucy M. 421.
Berberich, A., Neue Planetoiden 1909—1911 1.
Berdrow, H., Jahrbuch der Naturkunde 426.
Berg, A., Geologie für jedermann 502.
Berliner, Arnold, Lehrbuch der Experimentalphysik 347.
Berthault, Pierre, Die Variationen der knollentragenden Solanum 153.
Bertrand, Gabriel, Bedeutung des Mangans für Aspergillus 280.
— und Medigreceanu, F., Mangan im Tierkörper 552.
Besley, F. W., s. Shreve 67.
Bethe, Albrecht, Dauerverkürzung der Muskeln 71.
Beutner, Reinhard, s. Loeb, Jacques 255.
Beyer, O., Alaun und Gips als Mineralneubildungen und Ursachen chemischer Verwitterung im sächsischen Quadersandstein 528.
Beyschlag, F., Krüsch, P. und Vogt, J. H. L., Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine 616.
Beythien, A., Die Nahrungsmittelverfälschung 489.
Bieber, W., Kondensation des Wasserdampfes in Gegenwart von Ozon usw. 209.
Bingham, H., Prähistorische Menschenreste von Cuzco 631.
Birkenstock, C., Bahnbestimmung einer Feuerkugel 104.
Bitter, G., Steinzellkonkretionen im Fruchtfleisch von Solanaceen 205.
Bjerrum, Niels, s. Perrin 61.
Blaas, J., Petrographie 604.
Blessing, P. J., Klang der Kirchenglocken 98.
Bloch, S., Sekundäre Kathodenstrahlung in Gasen 649.
Blodgett, Fr. H. s. Shreve 67.
Boerner, H., Leitfaden der Experimentalphysik und Lehrbuch der Physik 245.
Böeseken, J. und Waterman, H., Salicylsäurebestimmung, Wirkung von Kohlenstoffderivaten auf die Entwickelung von Penicillium 406.
— —, Wirkung von Borsäure u. anderen Stoffen auf das Wachstum von Penicillium u. Aspergillus 658.
Bohn, G., Entstehung des Denkvermögens 38.
Bölsche, W., Der Hirsch und seine Geschichte 297.
Bonnerot, S., s. Charpy, G. 592.
Böttger, Wilhelm, Stand und Wege der analytischen Chemie 321.
Bottomley, W. B., Wurzelknöllchen von Myrica gale 128.
Boule, M. und Anthony, R., Das Gehirn des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saints 203.
Boulenger, Charles L., Süßwassermeduse aus Rhodesia 474.
Boullanger, E. u. Dugardin, M., Düngewirkung des Schwefels 646.
Bovard, J. F., Quartäre Katzen aus Kalifornien 473.
Bowman, J., Geologische Beziehungen der Reste von Cuzco 631.
Brauer, A., Süßwasserfauna in Deutschland 322.
Braun, Gustav, Europäische Flachküsten und ihre Dünen 182.
—, Das Ostseegebiet 361.
— s. Davis, W. M. 142.
Brauns, R., Cancrinit- und nephelinführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiet 582.
—, Mineralogie 400.
Breed, F. I., Development of certain instincts and habits in chicks 659.

Brehm, V., Zentrifugenplankton 422.
Breitfeld, C., Berechnung von Wechselstromfernleitungen 399.
Brendler, Wolfgang, Mineraliensammlungen 465.
Brezina, E., und Kolmer, W., Energieverbrauch bei der Geharbeit 319.
Broumer, Alois, Absorption der γ-Strahlen 606.
Bronsart v. Schellendorf, F., Novellen aus der afrikanischen Tierwelt 635.
Broom, R., Dinosaurier von Südafrika 411.
—, Verwandtschaftliche Beziehungen von Caenolestes 489.
Brun, Albert, Charakter der vulkanischen Ausströmungen 96.
Brunner, W., Eigenbewegungen in Sonnenfleckengruppen 609.
Brush, W. D., Bildung mechanischen Gewebes durch Zug und Berührung 553.
Bryant, Harold C., Gehörnte Eidechsen 371.
—, Schmetterlinge und Vögel 440.
Buchanan, J. Y., Die Fische und die Dürre 163.
Bucherer, Hans Th., Die Mineral-, Pflanzen- und Teerfarben 553.
Buddenbrock, W. v., Schwimmbewegungen und Statocysten von Pecten 341.
Burckhardt, C., Klima der Jurazeit usw. 59.
Burmann, James, Mangangehalt des Fingerhutes 376.
Busch, Friedr. u. Jensen, Chr., Atmosphärische Polarisation 654.
Bütschli, O., Vorlesungen über vergleichende Anatomie 233.
Byk, Alfred, Einführung in die kinetische Theorie der Gase 475.

C.

Callendar, H. L., Grundlagen der modernen Wärmetheorie 545. 561.
Carlebach, Joseph, Lewi ben Gerson als Mathematiker 13.
Cermak, Paul, Unstetige Änderung der Leitfähigkeit 487.
Chapmau, J. Crosby, Fluoreszenz-Röntgenstrahlung von Elementen mit hohem Atomgewicht 540.
Charpy, G. und Bonnerot, S., Durchlässigkeit des Eisens für Wasserstoff 592.
Chikashigé, Masumi, und Hiki, Tadasu 556.
Chrysler, M. A., s. Shreve 67.
Clark, A. H., Alter der rezenten Seelilienfaunen 191.
Classen, Alexander, Theorie und Praxis der Maßanalyse 90.
Classen, A., Handbuch der quantitativen chemischen Analyse 475.
Coblentz, W. W., Die Farbe des von Feuerfliegen und Leuchtkäfern ausgesandten Lichtes 177.
Congdon, E. D., Innere Temperatur warmblütiger Tiere 276.
Conte, A., Ein der Seidenkultur nützlicher Parasit 480.
Conwentz, H., Beiträge zur Naturdenkmalpflege 299.
Copeland, Mantou, Geruchsreaktionen bei Spheroides maculatus 455.
Correns, C., Die neuen Vererbungsgesetze 490.
—, Selbststerilität und Individualstoffe 663.
—, Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes 557. 572.
Cossmann, H., Deutsche Flora 91.
Cotton, A., und Mouton, H., Magnetische Doppelbrechung und chemische Konstitution. Molekulare und atomare Anisotropie 513.
Craig, J. J., s. Hume 34.
Curie, P., Radioaktivität 76.
—, Zeitliche Aktivitätsänderungen radioaktiver Substanzen 190.
Curtius, Theodor, und Franzen, Hartwig, Formaldehyd in Pflanzen 487.
Cvijić, J., Der alte ägäische See 63.
Czapek, F., Die Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut 84.

D.

Dachnowski, A., Xeromorphie zur Steinkohlenzeit, Vegetation der Preißelbeerinsel usw. 230.
Dacqué, E., Die fossilen Schildkröten Ägyptens 488.
—, Stratigraphie des Jura am Stillen Ozean 358.
Daly, R. A., Die Natur der vulkanischen Tätigkeit 21.
—, — Magmatische Spaltung auf Hawaii 267.
Dammer, Udo, Unsere Blumen und Pflanzen im Garten 595.
—, Unsere Blumen und Pflanzen im Zimmer 271.
Dannemann, Fr., Wie unser Weltbild entstand 501.
Dannenberg, P., Zimmer- uud Balkonpflanzen 115.
Dannmeyer, F., Seelotsen-, Leucht- und Rettungswesen 310.
Darboux, Gaston, Éloges académiques et Discours 531.
Davis, W. M., u. G. Braun, Grundzüge der Physiographie 142.
Dawson, J., Biology of Physa 659.
Day, Lucy M. u. Bently, Madison, Lernvermögen bei Paramaecium 421.
Delage, Y. u. Goldsmith, M., Die Entwickelungstheorien 102.
Dember, H., Ionisierende Wirkung des ultravioletten Sonnenlichts 576.
Demoll, R., u. Scheuring, L., Die Bedeutung der Ozellen der Insekten 510.
Denning, F. W., Flugbahnen von Meteoriten 236.
Derzhavin, A., Meduse des Kaspischen Meeres 468.
Dieckmann, Theodor, s. Hilpert, Siegfried 121.
Dieffenbach, H., u. Sachse, R., Rädertiere in Teichgewässern 422.
Diels, L., Nachruf auf Hooker 78.
Diercks, H., Helligkeit des Himmels in der Nähe der Sonne 301.
Ditmar, Rudolf, Synthese des Kautschuks 565.
Dittrich, Max, Chemische Experimentierübungen 449.
—, Bestimmung des Wassers in Mineralien und Gesteinen 582.
Doflein, E., Lehrbuch der Protozoenkunde 182.
Dölter, C., Handbuch der Mineralchemie 269.
Dorno, C., Licht und Luft im Hochgebirge 333.
Driesch, Hans, Biologie als Grundwissenschaft und das System der Biologie 66.
—, Ordnungslehre 530.
Duane, William, Masse der Gasionen 86.
Dubois, Raphael, Das physiologische Licht bei Pholas dactylus 112.
Duclaux, Jaques u. Wollman, E., Farbe u. Zusammensetzung des Wassers 667.
Dugardin, M., s. Boullanger, E. 646.
Duhem, Pierre, Die Wandlungen der Mechanik und der mechanischen Naturerklärung 578.
Dümmer, R., Zuckerausscheidung bei Farnen 220.
Duncker, H., Verbreitung der Gattung Emberiza 359.
Dunoyer, Louis, Destillation von Alkalimetallen 16.
—, Fluoreszenz des Natriumdampfes 434.
Durig, A., u. Zuntz, N., Physiologische Wirkung des Seeklimas, Wirkung des Höhenklimas auf Teneriffa 288.
—, Schrötter, H. v., u. Zuntz, N., Wirkung intensiver Beleuchtung auf Gaswechsel und Atemmechanik 288.
Dürken, Bernhard, Einseitige Augenexstirpation bei Froschlarven 306.
—, Exstirpation von Extremitätenanlagen beim Frosch 278.
Dwerryhouse, A. R., Vergletscherung des Nordostens von Irland 48.
Dyson, F. W., Spektrum der Sonnenchromosphäre 404.

E.

Eaton, G. F., Reste des Menschen und niederer Tiere von Cuzco 631.
Ebert, G., Positive Träger metallhaltiger Flamme 637.
Ebert, H., Lehrbuch der Physik 347.
Ebert, W., u. Nussbaum, J., Hypochlorite und elektrische Bleiche 413.
Eder, J. M., Handbuch der Photographie 49.
Edridge-Green, F. W., Dichromatisches Sehen 473.
Ehrlich, Felix, Eiweißstoffwechsel und Lebensvorgänge in der Pflanzenwelt 628.
Eichberg, F., Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen 268.
Eichinger, A., Die Pilze 166.
Einstein, E., Die Relativitätstheorie 285.
Eisler, Paul, Die Muskeln des Stammes 647.
Elster, J., u. Geitel, H., Lichtelektrischer Effekt im Ultrarot und Anwendungen hoch empfindlicher Kaliumzellen 357.
Emich, Friedrich, Lehrbuch der Mikrochemie 154.
Endell, K., Umwandlung von Quarz in Cristobalit bei höheren Temperaturen 582.
Euebo, S., Neuer Stern in den Zwillingen 168. 196. 208. 220.
Engler, A., Das Pflanzenreich 259. 350.
—Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Nachträge 67.
Eppler, A., Die Schmucksteine 594.
Erdner, Flora von Neuburg a. D. 154.
Eriksson, J., Der Malvenrost 526.
Ernst, Christian, Melkende Fliegen 388.
Estes, L. A., Earthquake-Proof Construction 450.
Eucken, A., u. Gehlhoff, Georg, Elektr. und therm. Leitvermögen der Antimon-Cadmium-Legierungen 382.
Exner, Franz u. Haschek, Eduard, Bogen- und Funkenspektrum des Radiums 266.
—, —, Die Spektren der Elemente bei normalem Druck 437.

F.

Fayet, G., Komet 1911h 68.
Fiebrig, K., Cassiden und Cryptocephaliden Paraguays 293.
Fischer, Emil, Neuere Erfolge und Probleme der Chemie 89.
—, — u. Freudenberg, Karl, Tannin und Synthese ähnlicher Stoffe 377.
Fitschen, Jost s. Schmeil, O. 103.
Flack, Martin s. Hill, Leonard 216.
Fleischmann, Emilies. Kohlschütter, Volkmar 273.

Fletcher, Arnold L., Radiumgehalt sekundärer Gesteine 305.
Foehr, Mineralogie für Ingenieure und Chemiker 115.
Forenbacher, Aurel, Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner 231.
Fowler, G. Herbert, Das schwimmende Leben der Hochsee 450.
Franck, J., Resonanzspektrum der Jodfluoreszenz 453.
— u. Hertz, G., Durch polarisiertes Licht erregte Fluoreszenz von Joddampf 453.
— u. Westphal, W., Beinflussung der Stoßionisation durch Fluoreszenz 370.
Franz, J., Bahnberechnung des Planeten 1911 MT 272. 284. 300.
Franz, V., Das Kleinhirn der Knochenfische. Das Mormyridenhirn 199.
— Moderne Gesichtspunkte in der Abstammungslehre 604.
— Vom Kleinhirn 48.
Franzen, Hartwig u. Steppuhn, R., Alkoholische Gärung 75.
— s. Curtius, Theodor 487.
Frech, Fr., Urzeit der Erde 113.
Fredenhagen, Karl, Abgabe negativer Elektronen von erhitzten Metallen 446.
—, Ursache der Wirksamkeit der Glühelektroden 656.
Freudenberg, Karl, s. Fischer, Emil 377.
Freybe, O., Wetterkartenatlas 529.
Friedrich, W., Knipping, P., Laue, M., Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen 597.
Frimmel, v., Lichtspareinrichtung von Taxus 568.
Frisch, K. v., Farbige Anpassung bei Fischen; Färbung und Farbensinn der Tiere 612.
Fritsch, A., Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation 166.
Fröschel, Paul, Keimung einiger Gnetumarten 126.
Frost, Walter, Naturphilosophie 451.
Frühling, R., Anleitung zur Untersuchung der Rohmaterialien für die Zuckerindustrie 464.
Fuchs, H., Beziehungen zwischen Theromorphen (Therapsiden) und Säugetieren 461.
Furlong, E. L., Tertiäre Nager aus Nevada 471.

G.

Gale, Neuer Komet 504.
Garrido, R., Die Sonnentätigkeit im Jahre 1911 208.
Gaupp, E., Die äußeren Formen des menschlichen Körpers usw. 269.
Gehlhoff, Georg, s. Eucken, A. 382.
Gehrcke, E., u. Seeliger, R., Leuchten der Gase unter dem Einfluß der Kathodenstrahlen 486.
Geiger, H., Umwandlung der Aktiniumemanation 21.
Geitel, H., s. Elster, J. 357.
Gentil, L., Gebirgsformationen in Ostmarokko 442.
Gerber, C., Milchsaft des Feigenbaumes 529.
Gerhartz, Heinrich, Registrierung des Herzschalles 309.
Germain, L., Die Atlantis 215.
Gidley, J. W., Fossile Säugetiere aus Nevada 471.
Giebe, E., Anwendung des Dreiplattenkondensators zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten fester Körper 618.
Giebeler, H., Nova Geminorum 336.
Giglioli, Italo, Ätherische Öle als wahrscheinliche Ursache der Saftbewegung 7.
Gill, E. W. B., Ionisation durch Röntgenstrahlen 305.
Giuffrida-Ruggeri, V., L'Uome come specie collettiva 334.
Glasson, J. L., Änderung des Ionisationsvermögens mit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen 265.
Glatzel, Br., Entwickelung der Sendemethoden in der drahtlosen Telegraphie 618.
— s. Korn, A. 313.
Gleditsch, Ellen, Uran und Radium in Mineralien 98.
Gleichen, A., Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung 245.
Gmelin-Krauts, Handbuch der anorganischen Chemie 38.
Gockel, A., Durchdringende Strahlung in der Atmosphäre 576.
Godlewski (sen.), E., Anaerobe Eiweißzersetzung und intramolekulare Atmung in Pflanzen 458.
Goes, K., Versuche mit der Gaedeschen Molekularluftpumpe 605.
Goldschmidt, Richard, Die zelluläre Grundlage des Geschlechtsproblems 588. 599.
Goldschmidt, Robert, Wärmeleitfähigkeiten von Flüssigkeiten 9.
Goldschmidt, V. M., Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen 495.
Goldsmith, M., s. Delage, Y. 102.
Goldstein, E., Emissionsspektra aromatischer Verbindungen 317.
—, Hervorrufung der Hauptspektra aromatischer Verbindungen durch ultraviolettes Licht 551.
Goodey, F., Protozoen des Bodens 62.
Görgey, R., Entwickelung der Lehre von den Salzlagerstätten 625.
Gothau, W., Permokarbonische Pflanzen von der untereu Tunguska 542.
Götzinger, Gustav, Geomorphologie der Lunzer Seen 464.
—, Sedimentierung der Lunzer Seen 202.
Graebner, Paul, s. Ascherson, Paul 531.
Grafe, E., u. Schläpfer, V., Stickstoffretentionen und Stickstoffgleichgewicht bei Fütterung mit Ammonsalzen 302.
Grafe, V., u. Richter, O., Einfluß der Narkotika auf die chemische Zusammensetzung der Pflanzen 435.
Graff, Gestalt des Mondprofils 376.
Graham, Th., Abhandlungen über Dialyse (Kolloide) 193.
Grandidier, L., Erlöschen tierischer Riesenformen 421.
Grave, Ernst, Passivität von Metallen 105.
Gregory, J. W., Aufbauende Wasserfälle 99.
—, Geologie der Kyrenaika 410.
Grieb, C., Abgabe elektrisch geladener Teilchen bei Knallgaskatalysen 397.
Griffon, Ed. u. Maublanc, A., Die Microsphaera-Arten der Eichen 542.
Grimsehl, Ernst, Didaktik und Methodik der Physik 65.
—, Lehrbuch der Physik 347.
Groll, M., Unterseeische Gebirge 261.
Groth, B. A. H., The Sweet Potato 218.
Grupe, O., Alter der Dislokationen des hannov.-hess. Berglandes usw. 111.
—, Flußterrassen des Wesergebietes und Eiszeiten 460.
Guenther, K., Einführung in die Tropenwelt 385.
Guillermond, A., Mitochondrien 412.
—, Ursprung der Leukoplasten und Stärkebildung 231.
Guimarães, Rodolphe, Les mathématiques en Portugal 332.
Günther, Hermann, Botanik 426.
—, H. u. Stehli, G., Tabellen zum Gebrauch bei botanisch-mikroskopischen Arbeiten 386.
Guthnick, P., Helligkeitsgrößen der Heliumsterne 260.
Guye, Ph. A., Kovacs, G., u. Wourtzel, E., Das Gewicht des Normalliters atmosphärischer Luft in Genf 540.

H.

Haas, F., Najaden des Oberrheins, Unio usw. im Themsetal usw. 100.
Haberlandt, G., Sinnesorgane der Pterostylisblüte 461.
Häberle, D., Der Pfälzerwald usw. 190.
Haden, R. L. s. Kastle 62.
Haecker, V., Allgemeine Vererbungslehre 348.
Hagem, O., Phototropische Lage bei zweiseitiger Beleuchtung 164.
Haitinger, Ludwig, u. Peters, Karl, Radium und Mesothor aus Monazitsand 266.
Hamburger, E., Oxydation des Zuckers bei Diabetes 630.
Hanausek, T. F., Verbreitung der Phytomelane 141.
Hansen, A., Düngung mit Kohlensäure (O.-M.) 547.
—, Pflanzenphysiologie 491.
Hanseu, C. J., Eisverhältnisse im Nördl. Eismeer 291.
Harkins, M. R., s. McGinnis 201.
Harms, W., Überpflanzung von Ovarien 359.
Hartley, W. N., Mineralische Bestandteile einer staubhaltigen Atmosphäre 9.
Hartmann, M., Autogamie bei Protisteu. Entamoeba tetragena. Konstitution der Protistenkerne 379.
— u. Whitmore, E., Entamoeba coli 379.
Hartmann, Nicolai, Philosophische Grundfragen der Biologie 543.
Hartmeyer, R., s. Michaelsen, W. 634.
Hartwig, E., Veränderliche Sterne vom Algoltypus 52.
Haschek, E., s. Exner, F. 266.
Hauber, A., Langlebiger Fisch 184.
Hauet, G., Beobachtungen der Venus 92.
Hausrath, Hans, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft 183.
Hayata, B., Icones Plantarum Formosanarum 375.
—, Materials for a Flora of Formosa 77.
Hayek, A. v., Flora von Steiermark 143.
Haynes, E. S., u. Pitman, J. H., Bahn des Planeten 1911 MT 284. 300.
Hecht, Karl, Plasmolyse 656.
Hecker, O., Beobachtungen an Horizontalpendeln 309.
Hegi, Gustav, Schweizer Nationalpark 51.
Heilborn, A., Die deutschen Kolonien 375.
Heimerl, Anton, Schulflora von Österreich 451.
Heinricher, E., Rassen und Rassenbildung der Mistel 127.
Heinroth, O., Das Baden der Vögel 532.
Hellmann, G., Charakter der Sommerregen in Norddeutschland 665.
—, G., Kassner, C., u. Schwalbe, G., Der heiße und trockene Sommer 1911 in Norddeutschland 469.
Henglein, M., Neuere Forschungen in den Zechsteinsalzlagerstätten (S.-R.) 122.
Hennig, E., Am Tendagnru 554.
Henning, R., Gut und schlecht Wetter 194.

Henri, V., u. Larguier des Bancels, J., Photochemie der Retina 267.
Henseling, R., Sternbüchlein für 1912 320.
d'Herelle, F., Vertilgung von Heuschrecken durch Bakterien 416.
Hertwig, Oscar, Mesothoriumversuche an tierischen Keimzellen 148.
—, Allgemeine Biologie 671.
Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie 579.
Hertz, G., s. Franck, J. 453.
— s. Rubens, H. 325.
Heß, C., Farbensinn bei Fischen 612.
Heuse, Wilhelm, s. Scheel, Karl 176.
Hewitt, J., Lurchfaunen von Südafrika und Madagaskar 383.
Heydweiller, Adolf, Optische Eigenschaften der Ionen in Wasser 605.
Hiki, Tadasu, s. Chikashigé, Masumi 556.
Hilbert, D., Grundlagen der kinetischen Gastheorie 617.
Hildesheimer, H., s. Neuberg, C. 133.
Hill, A. V., Wärmeproduktion bei Muskelkontraktion 171.
Hill, Leonard, u. Flack, Martin, Der physiologische Einfluß des Ozons 216.
Hilpert, Siegfried, u. Dieckmann, Theodor, Ferromagnetische Verbindungen des Mangans 121.
Hilzheimer, Zoologische Landesuntersuchung 248.
Hinrichs, W., Einführung in die geometrische Optik 280.
Hinselmann, E. Brandt, Mond und Wetter im Jahre 1912 373.
Hjort, J., Tiefsee-Expedition des Michael Sars 107.
Hobbs, W. H., Wiederholung der Modelle im Relief und Bau des Landes 10.
Höber, Rudolf, Physikalische Chemie der Zellen und Gewebe 66.
Höck, F., Unsere Frühlingspflanzen 476.
Hoernes, R., Kryptovulkanische oder Injektionsbeben 371.
Hofe, Chr. v., Fernoptik 280.
Hoffmann, Beruh., Mathematische Himmelskunde und niedere Geodäsie 542.
Hoffmann, G., Direkter Nachweis der Ionisation des einzelnen Teilchens 606.
Hoffmeister, C., Elemente der Mai-Aquariden 312.
Hoffmeister, E. v., Durch Armenien 167.
Hoitsy, P., Neue Grundlagen der Meteorologie 373.
Holmes, Arthur, Das gemeinsame Vorkommen von Blei und Uran in Gesteinen und seine Auweudung zur Bestimmung des geologischen Alters 22.
Holmes, S. J., Reduktion auf Minimalgröße durch sukzessive Regeneration bei Planarien 631.
Holtermann, C., In der Tropenwelt 310.
Hönigschmid, O., Atomgewicht des Radiums und Herstellung von Radiumstandardpräparaten 266.
Hopkinson, Bertram, Die Druckkräfte beim Stoß 661.
Hoppe, Edm., Zungenpfeifen mit kurzen Ansatzröhren 616.
Houllevigue, L., Bläuliches Licht der Glühlampen 132.
Hucke, K., Geologische Ausflüge in der Mark Brandenburg 26.
Huene, F. v., Dinosaurierfuß aus der Trias von Südafrika 411.
Humboldt, Alexander v., u. Charles Darwin 428.
Hume, W. F., u. Craig, J. J., Eiszeit und Klimaänderungen in Nordostafrika 34.
Hurst, C. C., Anwendung der Erblichkeitsforschung auf die Pferdezucht 23.

I.

Ihering, H. v., Umwandlungen des amerikanischen Kontinents zur Tertiärzeit 318.
Ihne, E., Phänologische Karte des Frühlingseinzugs in Hessen 77.
Iltis, Hugo, Vorkommen und Entstehung des Kautschuks bei den Kautschukmisteln 142.
Iwanoff, Leonid, Atmung (Gärung) zerriebener Samen 204.

J.

Jaekel, O., Die Wirbeltiere 315.
Jaffé, George, Über einen Fall von elektrolytischem Sättigungsstrom 161.
Jahn, E., Neuere Arbeiten über Amöben 379. 392.
Jansen, Murk, Achondroplasia 490.
Janssonius, H. H., u. Moll, J. W., Bau des Holzes von Cytisus Adami 346.
Jellinek, Karl, Das Hydrosulfit 129. 578.
Jensen, Chr., s. Busch, Friedr. 654.
Jesenko, F., Neue Verfahren, die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen 359.
Ježek, B., u. Woldřich, J., Beitrag zur Lösung der Tektitfrage 243.
Johnson, A., Wachstum und Auflösung der Kristalle 386.
Johnston, H. H., Die Steinzeiten von Südafrika 165.
Johnston, J. B., Das Vorderhirn der Ganoiden und Teleostier 383.
Jolles, Adolf, Glukuronsäure 86.
Joly, J., Das Alter der Erde 138.
—, Radioaktivität der Gesteine 305.
Jongmans, W. J., Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen 90.
Jordan, H., Lebenserscheinungen und Monismus 15.
—, Sekretive und absorptive Funktion der Darmzellen bei Wirbellosen 87.
Jost, L., u. Stoppel, R., Veränderung der geotropischen Reaktion durch Schleuderkraft 356.

K.

Kaempf, F., Fluoreszenzabsorption und Lambertsches Absorptionsgesetz beim Fluorescin 139.
Kaiser, Neue Planetoiden 236.
Kammerer, Paul, Erwerbung und Vererbung des musikalischen Talents 475.
—, Experimente mit Proteus anguinus 262.
Kant, Gesammelte Schriften 387.
Kapterew, P., Einfluß der Dunkelheit auf das Daphnienauge 436.
Karczag, L., s. Neuberg, C. 133.
Karplus, J. P., u. Kreidl, A., Totalexstirpation der Großhirnhemisphären beim Affen 371.
Kassner, C., s. Hellmann, G. 469.
Kastle, Joseph H., u. Haden, R. L., Farbenveränderungen an Zichorienblüten 62.
Kauffmann, O., Aus Indiens Dschungeln 334.
Kaufmann, W., u. Meier, W., Magnetische Eigenschaften elektrolytischer Eisenschichten 139.
Kayser, E., Lehrbuch der Geologie 489.
Keeble, Frederick, Die Blütenfarben im Lichte der Erblichkeitsforschung und der Biochemie 493. 508.
—, Riesenwuchs bei Primula sinensis 632.
Keith, A., Beziehungen des Neandertalmenschen und des Pitbecanthropus zum modernen Menschen 435.
Keyserling, Hermann Graf, Prolegomena zur Naturphilosophie 491.
King, E. S., Photographische Helligkeitsgröße der Sonne 440.
King, L. v., Grenzfestigkeit von Gesteinen unter Druckbedingungen des Erdinneren 337.
Kisch, Bruno, Oberflächenspannung der Plasmahaut 615.
Kiutsi, Miki, s. Abderhalden, Emil 411.
Klebs, G., Periodische Erscheinungen tropischer Pflanzen 536.
Klee, Ph., Einfluß der Vagusreizung auf die Verdauungsbewegung. Röntgenversuche an der Rückenmarkkatze 541.
Kleijn, A. de, s. Magnus, R. 433.
Klemensiewicz, Z., Entstehung positiver Ionen an erhitzten Metallen 197.
Klockmann, F., Lehrbuch der Mineralogie 516.
Knauer, Fr., Tierwanderungen 49.
Kneser, Adolf, Integralgleichungen 142.
Knipping, P., s. Friedrich, W. 597.
Knoche, Walter, Observaciones en la Mina Aguila 205.
Knoll, F., Bau und Funktion der Cystiden 501.
Knopf, O., s. Schorr, R. 352.
Knowlton, F. P., und Starling, E. H., Leistung des isolierten Säugetierherzens; Zuckerverbrauch im normalen und diabetischen Herzen 630.
Knudsen, Martin, Molekularströmung des Wasserstoffs 110.
Kobayashi, B., Übertragung des menschlichen Leberegels 243.
Kobelt, W., Najadenfauna des Rheingebietes 100.
—, Veränderungen der Tierwelt des Schwanheimer Waldes 607.
Koelsch, A., Mit Vögeln und Fischen auf Reisen 49.
Koenigsberger, J., Temperaturmessung geologischer Vorgänge 328.
— und Küpferer, K., Lichtabsorption in festen und flüssigen Körpern 405.
— und Kutschewski, J., Durchgang von Kanalstrahlen durch Gase. Bildung und Geschwindigkeit negativer Ionen im Kanalstrahl 381.
Koenigsberger, Leo, Hermann v., Helmholtz 78.
Kohlbrugge, J. H. F., Das biogenetische Grundgesetz 428.
Kohlrausch, Friedrich, Gesammelte Abhandlungen 193.
Kohlschütter, Volkmar, und Fleischmann, Emilie, Über Spiegelsilber 273.
Koidzumi, G., Revisio Aceracearum Japonicarum 282.
Kolkwitz, R., Neues Planktonnetz 80.
Kolmer, W., s. Brezina, E. 319.
König, F., Fossilrekonstruktionen 530.
König, W., Ein Instrumentarium zur Demonstration der Gesetze des Luftwiderstandes 605.
—, Theorie der Schneidentöne 617.
Konokotine, A. G., s. Nadson, G. A. 256.
Koorders, S. H., Exkursionflora von Java 310.
Korn, A., Über freie und erzwungene Schwingungen 633.
— und Glatzel, B., Handbuch der Phototelegraphie und Telautographie 313.
Korn, J., Merkwürdige Erscheinungen am Mondkrater Taquet 248.
Korschelt, E., Perlen und Perlbildung bei Margaritana 76.
Kossel, W., Sekundäre Kathodenstrahlung in Gasen 649.
Kossowicz, A., Eindringen von Mikroorganismen in Hühnereier 284.
—, Einführung in die Mykologie der Genußmittel und die Gärungsphysiologie 554.

Kostinsky, S., Parallaxe von Mira Ceti 80.
Kovacs, G., s. Guye, Ph. A. 540.
Kraepelin, Karl, Einführung in die Biologie 594.
—, Naturstudien in der Sommerfrische 50.
Krämer, Hans, Der Mensch und die Erde 281.
Kränzlin, Fr., Orchidaceae-Monandrae-Dendrobiinae 259.
Kreidl, A., s. Karplus, J. P. 371.
Kres, J., Deutsche Küstenflüsse 449.
Kronfeld, Der Schönbrunner botanische Garten 184.
Krüger, F., Ozonbildung durch Lenardstrahlen 606.
Krusch, P., s. Beyschlag, F. 616.
Külpe, Oswald, Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft 413.
Küpferer, K., s. Koenigsberger, J. 405.
Küpper, W., Einfluß der Röntgen- usw. Strahlen und des elektrischen Wechselfeldes auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen 253.
Küster, Ernst, Aufnahme von Anilinfarben in lebende Pflanzenzellen 252.
—, Die Gallen der Pflanzen 130.
Kutschewski, J., s. Koenigsberger, J. 381.

L.

Lachmann, R., s. Arrhenius, Sv. 626.
Lachs, Hilary, s. Michaelis, Leonor 338.
Lampa, Anton, Farbe und Teilchengröße von kolloidalen Goldlösungen 214.
—, Wechselstromversuche 399.
Lampe, E., Henri-Jules Poincaré (Nachruf) 476.
Lanchester, F. W., Aerodynamik 448.
Landsberg, B., Didaktik des botanischen Unterrichts 195.
Lang, A., Morphologie der wirbellosen Tiere 516.
Larguier des Bancels, s. Henri, V. 267.
Lassar-Cohn, Die Chemie des täglichen Lebens 373.
Lau, H. E., Stern o Herculis 28.
Laue, M., Quantitative Prüfung der Theorie für die Interferenzerscheinungeu bei Röntgenstrahlen 597.
—, Das Relativitätsprinzip 658.
— s. Friedrich, W. 597.
Lautensach, H., Die Übertiefung des Tessingebietes 383.
Leavitt, Perioden veränderlicher Sterne 364.
Le Blanc, Max, Lehrbuch der Elektrochemie 101.
Lehmann, Ernst, Wirkung der Temperatur auf die Samenkeimung 192.
Lehmann, H., Das Lumineszenzmikroskop 604.
Leiser, Heinrich, Wolfram, eine Monographie 400.
Lenard, P., Absorptiou der Nordlichtstrahlen in der Erdatmosphäre 601.
—, Elektrizitätsleitung u. Lichtemission metallhaltiger Flammen 637.
Leslie, May Sybil, Atomgewicht der Thoriumemanation 34.
Lesser, E. J., Die Anoxybiose der Tiere (O.-M.) 117.
Lewitsky, G., Chondriosomen in Pflanzenzellen, Chloroplastenanlagen 231.
Lewoniewska, S., Phosphorsäureverbindungen in Pflanzensamen 344.
Lickfett, Herbert, s. Ruff 46.
Lidforss, Bengt, Chemotaxis eines Thiospirillum 577.
Lieske, Rudolf, Eisenspeichernde Hyphomyceten 227.
Linck, G., Chemismus der Gesteine 583.
—, Fortschritte der Mineralogie usw. 101.
Lindau, G., Die Pilze 414.
—, Kryptogamenflora für Anfänger 194.
Lindemann, B., Die Erde 348.
Linke, F., Kann die Erde untergehen? 257.
Linsbauer, L. und K., Vorschule der Pflanzenphysiologie 438.
Lippmann, A., Einführung in die Aeronautik 384.
Livingston, Burton E., und Shreve, Forrest, Klima und Pflanzenverbreitung in den Vereinigten Staaten 372.
Lockemann, Georg, Avogadrosche Hypothese 184.
Lodge, Oliver, Der Weltäther 372.
Loeb, Jacques, Anpassung der Fische an den Untergrund 319.
—, Bedeutung der Salze für die Erhaltung des Lebens 188.
— und Bancroft, F. W., Kann das Spermatozoon sich außerhalb des Eies entwickelu? 577.
— und Beutner, Reinhard, Elektromotorische Kräfte am lebenden Organismus 255.
Loewenthal, S., Grundriß der Radiumtherapie und der biologischen Radiumforschung 450
Lohmann, H., Pflanzen- und Tierleben der Hochsee 466.
Lourié, Samuel, Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung 64.
Lowell, Rotation des Uranus 352.
— und Slipher, Rotation des Uranus 404.
Löwy, Heinrich, Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gesteine 150.
Lozinski, W. v., Krustenbewegungen und Dislokationszonen 430.
—, Nordeuropäisches diluviales Inlandeis 254.
Ludendorff, H., Minima von ε Aurigae 584.
—, Radialgeschwindigkeiten von φ Persei 480.
Ludlam, B., Einfluß ultravioletter Strahlen auf Chlor 593.
Lugeon, M., Paläozoische Faltungen 442.
Lull, R. S., Leben der Connecticut-Trias 514.
Lüppo-Cramer, Das latente Bild 535.
Lusby, S. G., Beweglichkeit positiver Ionen in Flammen 197.

M.

Mac Auliffe, L., s. Marie, Aug. 112.
Macdermott, F. A., Licht der Leuchtkäfer 504.
Mac Dougall, D. T., Parasitismus 669.
Maguus, R., und de Kleijn, A., Die Abhängigkeit des Tonus der Extremitätenmuskeln von der Kopfstellung 433.
Magnus, W., u. Schindler, B., Einfluß der Nährsalze auf die Färbung der Oscillarien 642.
Manitius, Karl, Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie 603.
Marc, R., Chemische Gleichgewichtslehre und ihre Anwendung auf Mineralogie, Petrographie und Geologie 14.
Marcolongo, Robert, Theoretische Mechanik 398.
Marcuse, Adolf, Himmelskunde 553.
Marett, R. R., Pleistozäner Mensch in Jersey 76.
Marie, Aug., und Mac Auliffe, L., Asymmetrie der Schädel von Neandertal, Cro-Magnon und Spy 112.
Martin, H., Moustérienskelett von Charente 113.
Masche, Walter, Physikalische Übungen 245.
Mathews, John L., The conservation of water 437.
Maublanc, A., s. Griffon, Ed. 542.
Maximow, N. A., Chemische Schutzmittel der Pflanzen gegen Erfrieren 423.
May, Walter, Alexander v. Humboldt und Charles Darwin 428.
Maydell, Baron E., Ermüdung der Nervenzentren 669.
Mayer, Robert, Die Mechanik der Wärme 489.
Mayr, M., Siedelungen im Böhmerwald 102.
McGinnis und Harkins, M. R., Schalldurchlässigkeit poröser und nicht poröser Stoffe 201.
Medigreceauu, F., s. Bertrand, Gabriel 552.
Megušar, Franz, Farbwechsel der Crustaceen 331.
Meier, W., s. Kaufmann, W. 139.
Meigen, W., Laterit 112.
Meigh, E., s. Roberts, Joseph H. 459.
Meisenheimer, J., Experimentelle Studien zur Soma- u. Geschlechtsdifferenzierung 668.
Meißner, R., Schutzmittel der Pflanzen 375.
Mello e Simas, M. S., Bahnbestimmung des Kometen 1910a 556.
Mennicke, Hans, Metallurgie des Zinns 437.
Mercier, L., Entamoeba blattae 379.
Merczyng, H., Brechung elektrischer Strahlen in flüssiger Luft 277.
Merker, Emil, Parasitische Bakterien auf Blättern von Elodea 256.
Merriam, J. C., Tertiäre Säugetiere aus Nevada und Californien 471.
Meunier, St., Entkalkung durch Reger in der Tertiärzeit 162.
Meyer, Alfred R., Änderung des elektrischen Widerstandes des Eisens mit der Temperatur 111.
Meyer, Richard, Pyrogene Acetylenkondensationen 389.
—, Spektrographische Studien in der Phtaleingruppe (O.-M.) 53. 69.
Michaelis, Leonor, und Lachs, Hilary, Adsorption der Neutralsalze 338.
Michaelsen, W., und Hartmeyer, R., Die Fauna Südwestaustraliens 634.
Michelson, A. A., Fortschritte der Spektroskopie 221. 237.
Miehe, Hugo, Javanische Studien 11.
—, Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen 414.
Mifka, F., Innere Reibung kolloidaler Metallösungen 214.
Migula, W., Pflanzenbiologie I 579.
Milch, L., Die Bodenschätze Deutschlands 565.
—, Plastizität der Mineralien und Gesteine 41.
Miller, L. H., Fossile Vögel Nordamerikas 179.
Möbius, A. F., Astronomie 423.
Molisch, Haus, Einfluß des Tabakrauches auf Pflanzen 100.
—, Infiltrationsmethode 308.
—, Neue farblose Schwefelbakterien 515.
—, Treiben von Pflanzen mittels Radium 447.
Moll, J. W., s. Janssonins, H. H. 346.
Mouton, H., s. Cotton, A. 513.
Müller, G. W., Der Enddarm einiger Insektenlarven als Bewegungsorgan 331.
Müller, H. A. Clemens, Eduard Strasberger (Nachruf) 566. 579.
Müller-Thurgau, Ansteckung der Weinrebe durch Plasmopara viticola 37.
Münch, Peter, Lehrbuch der Physik 245.

N.

Nadson, G. A., und Konokotine, A. G., Guillermondia, neue Saccharomycetengattung 256.
Nägler, K., Studien über Amöben 379.
Nakano, H., Lebensgeschichte der Stengelbulbillen einiger Angiospermen 244.
Nawaschin, S., Chromatindiminution bei Tradescantia 141.
Neesen, F., Bericht über die Arbeiten des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen 617.
Neger, F. W., Abgekürzte Jodprobe 358.
Nernst, W., Energiegehalt der Gase 617.
—, Zur neueren Entwickelung der Thermodynamik 569. 585.
Nestler, A., Hautreizende Hölzer 364.
—, Hautreizende Pflanze (Cortusa Matthioli) 660.
Netolitzky, Fritz, Anbau der Hirse im alten Ägypten 480.
—, Dikotyledonenblätter mit Kristallsandzellen 438.
Neuberg, C., Hildesheimer, H., Tir, L. und Karczag, L., Zuckerfreie Hefegärungen. Carboxylase, ein neues Enzym 133.
Neukirch, Paul, und Rona, Peter, Physiologie des Darmes 345.
Nijland, A. A., Nova Lacertae, Veränderungen 168.
Nilsson-Ehle, H., Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen 491.
Noetling, F., Riesenmarsupialier in Tasmanien 657.
Nöller, Wilhelm, Übertragung der Rattentrypanosomen durch Flöhe 484.
Nordhausen, M., Morphologie und Organographie 414.
Nussbaum, J., s. Ebert, W. 413.

O.

Obermayer, A. v., Zum 25jährigen Jubiläum des Sonnblick-Observatoriums 633.
Omori, F., Die Ususan-Eruption und Erdbeben- und Erhebungserscheinungen 254.
Onnes, H. Kamerlingh, Verflüssigung von Helium 249.
Oppel, A., Epithelbewegung 552.
—, Explantation von Säugetiergeweben 397.
Oppenheim, S., Probleme der modernen Astronomie 360.
Oppenheimer, Carl, Grundriß der Biochemie 373.
Orlich, Ernst, Theorie der Wechselströme 399.
Oshima, H., Leuchtorgane von Fischen 126.
Osterhout, W. J. V., Permeabilität des Protoplasmas gegen Salze 326.
Osterwalder, A., Monilia vini 412.
—, Neue Nectria und zugehörige Fusariumgeneration 244.
Owen, Gwilym, und Roberts, Joseph H. T., Einfluß des Nebels auf die Ionisation 410.
Oxner, Mieczyslaw, Lernfähigkeit und Gedächtnis bei Seefischen 330.

P.

Pagenstecher, H. E., Entstehung von angeborenen Staren und Mißbildungen bei Säugetieren 500.
Palladin, W., Pflanzenphysiologie 247.
Parker, G. H., Geruchsreaktionen bei Fischen 455.
— und Parshley, H. M., Reaktionen der Erdwürmer gegen trockene und feuchte Oberflächen 216.
Parnas, Jakob, Energetik glatter Muskeln 71.
Passarge, S., Pfannenförmige Hohlformen der südafrikanischen Steppen 86.
Pécsi, A., Die Bruchlinien der Erdkruste 202.
Pellegrin, J., Verbreitung der Süßwasserfische in Afrika 140.
Penck, W., Gebirge von Predazzo 293.
Perkins, J., Monimiaceae 258.
Perrin, Jean, und Bjerrum, Niels, Molekularbewegung in zähen Flüssigkeiten 61.
Perron, W., Spezifische Wärme und Einatomigkeit von Kaliumdampf 625.
Peters, Karl, s. Haitinger, Ludwig 266.
Peyer, W., Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe 160.
Pfeffer, W., Einfluß von mechanischer Hemmung und von Belastung auf die Schlafbewegungen 43.
Pflüger, A., Ist der elektrische Lichtbogen ein Geschoßhagel oder ein Pumpenstrahl? 149.
Pfund, A. H., Anwendung der Selenzelle in der Photometrie 667.
Phisalix, Mme., Immunität des Igels gegen Helodermagift 528.
Picado, C., Ernährung bei epiphytischen Bromeliaceen 320.
Pictet, Amé, und Ramseyer, Louis, Über einen Bestandteil der Steinkohle 150.
Pitman, J. H., s. Haynes 284. 300.
Planck, Max, Vorlesungen über Thermodynamik 180.
Plassmann, J., Der gestirnte Himmel 553.
Plimmer, H. G., Blutparasiten 407.
Plotnikow, Joh., Photochemische Studien 243.
—, Photochemische Versuchstechnik 516.
Plummer, H. C., Radialbewegungen *v* der Fixsterne 116.
Plüss, B., Blumenbüchlein für Waldspaziergänger 503.
—, Unsere Wasserpflanzen 130.
Pohl, R., und Pringsheim, P., Selektiver Photoeffekt des Lithiums und des Natriums 343.
Pohlig, H., Eiszeit und Urgeschichte des Menschen 194.
Poole, Horace H., Die vom Orangit entwickelte Wärmemenge 278.
Popoff, M., Amoeba minuta 379.
Porodko, Theodor, Vergleichende Untersuchungen über Tropismen 378. 483.
Porsch, Otto, Nähr- und Haftwurzeln von Philodendron Selloum 264.
—, Ornithophile Anpassungen bei Antholyza bicolor 24.
Pöschl, Viktor, Einführung in die Kolloidchemie 424.
Poske, Friedrich, Oberstufe der Naturlehre 245.
Potonié, H., Pflanzenmorphologie im Lichte der Paläontologie 518.
Prahn, H., Pflanzennamen 166.
Pressler, Kurt, Normaler und inverser Situs viscerum et cordis bei Anurenlarven 443.
Preuß, P., Die Kokospalme 206.
Pringsheim, E. G., Reizbewegungen bei Pflanzen 594.
Pringsheim, P., s. Pohl 343.
Przibram, Hans, Umwelt des Keimplasmas 276.
Przibram, Karl, Reichweite der α-Strahlen 644.
Pütter, August, Vergleichende Physiologie 634.

Q.

Quelle, O., Die Pyrenäenhalbinsel 488.
Quénisset, F., Photographien der Venus 104.

R.

Ramsay, W., Geologie von Kanin 431.
Ramseyer, Louis, s. Pictet 150.
Ranke, Johannes, Der Mensch 246.
Rassmuss, H., s. Staff, H. v. 430.
Ratzel, F., Über Naturschilderung 334.
Ravasini, Ruggero, Die Feigenbäume Italiens 322.
Ravenna, C., und Vecchi, C., Bildung der Blausäure bei der Keimung der Samen 190.
Ravin, Ernährung der Phanerogamen mit organischen Säuren 474.
Reck, H., Die Geologie Islands und glazialgeologische Studien dort 169.
Regener, Erich, Die Zerfallskonstante des Poloniums 242.
—, Zählung von Kathodenstrahlenteilchen 499.
Reichenow, E., s. Schuberg, A. 593.
Reid, Eiszeit und britische Flora 144.
Reitz, A., Die Milch und ihre Produkte 386.
Renz, C., Geologische Forschungen in Griechenland 306.
Richardson, O. W., Die positiven Ionen erhitzter Salze 197.
Richarz, F., Bemerkungen zur Priorität des Herrn Bieber 209.
Richter, A. v., Farbe u. Assimilation 642.
Richter, M. M., Lexikon der Kohlenstoffverbindungen 384.
Richter, O., Die Ernährung der Algen 173.
— s. Grafe, V. 435.
Riehl, Wilhelm, Schallintensität des tönenden Lichtbogens 214.
Ries, Chr., Ursache der Lichtempfindlichkeit des Selens 29.
Ritter, G. E., Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze 193.
Ritter, W. E., Die biologische Meeresstation von San Diego 462.
—-Zahony, R. v., Chaetognathi 194.
Roberts, Joseph H., und Meigh, E., Stabilität von Gasstrahlen 459.
— s. Owen, Gwilym 410.
Robin, Félix, Höhe des Tones in Legierungen 201.
Robitzsch, M., Spezifische Wärmen bei Kalium- und Natriumdampf 634.
Rohr, M. von, Die optischen Instrumente. Die Brille 670.
Röhrs, Fritz, Molekularrefraktion, Volumen und Dissoziation in nichtwässerigen Lösungsmitteln 329.
Rona, Peter, s. Neukirch, Paul 345.
Roß, H., Die Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas 194.
Rothe, Karl Cornelius, Palmenstudien 27.
— und Weyrich, E., Der moderne Erdkundeunterricht 373.
Roux, Wilhelm, Gutachten über die Errichtung biologischer Forschungsinstitute 414.
Rózsa, M., Zur Kenntnis der warmen Salzseen 591.
Rübel, E., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes 400.
Rubens, H., und Hertz, G., Einfluß der Temperatur auf die Absorption langwelliger Wärmestrahlen in festen Isolatoren 325.
Rudolph, Heinrich, Neue Beziehungen zwischen verschiedenen Naturkonstanten 617.
Rudolph, Karl, Spaltöffnungsapparat der Palmenblätter 332.
Ruff, Otto, und Lickfett, Herbert, Vanadinchloride, -bromide und -fluoride 46.
Rühl, A., Isostasie und Peneplain 429.

Ruhland, W., Kohlenhydratstoffwechsel der Zuckerrübe 217.
Rusch, F., Himmelsbeobachtungen 257.
Russell, Alexander S., Spezifische Wärmen bei tiefen Temperaturen 421.
Rutherford, E., Radiumnormalmaße usw. 165.
Rutot, A., Forschungen über den vorgeschichtlichen Menschen 134.

S.

Sachse, R., s. Dieffenbach, H. 422.
Sackur, O., Geschmolzene Salze als Lösungsmittel 266.
Sadownikowa, M., Stereoskopische Bilder aus dem Leben der Ameisen 166.
Samter, H., Masse des Titan 648.
Sander, Wilhelm, Löslichkeit der Kohlensäure bei höherem Druck 305.
Sarasin, Ch., Charakter der vulkanischen Ausströmungen 96.
Sassenfeld, Max, Aus dem Luftmeer 529.
Sauer, V., Der deutsche Winterwald 218.
Schachner, R., Australien und Neuseeland 476.
Schafer, K., s. Szivessy 45.
Schaffnit, E., Samenprüfung 564.
Scharff, R. F., Distribution and Origin of Life in America 496.
Scheel, Karl, und Hense, Wilhelm, Spezifische Wärme der Luft bei tiefen Temperaturen 176.
Scheffer, W., Mikroskop und Hilfsapparate 321.
Scheller, A., Rotationszeit der Sonne 609.
Scheuring, L., s. Demoll, R. 510.
Schimkewitsch, W., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere 233.
Schindler, B., s. Magnus, W. 642.
Schläpfer, V., s. Grafe, E. 302.
Schlötter, M., Galvanostegie 384.
Schlund, Erhard, Petrus Peregrinus von Maricourt 428.
Schmeil, O., und Fitschen, Jost, Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands 103.
Schmidle, W., Riedel- und Talbildungen am Bodensee, postglaziale Ablagerungen dort 229.
Schmidt, Albert, Niederschlagskarten des Taunus 346.
Schmidt, Ernst, Lebrbucb der pharmazeutischen Chemie 101.
Schmidt, Fritz, Leuchtgaserzeugung und Gasbeleuchtung 361.
Schmidt, G. C., Elektrizitätsleitung von Salzdämpfen 124.
Schmidt, Hans, Das Photographieren mit Blitzlicht 245.
Schmidt, H., Wörterbuch der Biologie 270.
Schmidt, J. F. Julius, Zur Meteorologie von Athen 333.
Schmiedeberg, O., Arznei- und Genußmittel 501.
Schmitthenner, F., Weinbau und Weinbereitung 402.
Schneider, K., Vulkanische Erscheinungen der Erde 37.
Schneider-Orelli, O., Gloeosporium fructigenum 384.
Schnittger, Bror, Vorgeschichtliches Brot 544.
Schöne, Georg, Heteroplastische und homöoplastische Transplantation 339.
Schorr, R., und Knopf, O., Zentralitätszone der Sonnenfinsternis 1912 352.
Schoute, J. C., Verästelung bei monokotylen Bäumen (Hypbaene) 88.
Schrader, Hans, s. Stock, Alfred 524.
Schrötter, H. v., s. Durig, A. 288.
Schuberg, A., und Reichenow, E., Babesia canis im Blut des Hundes 593.
Schück, A., Die Vorgänger des Kompasses. Der Kompaß 295.
Schultz, Engen, Periodizität und Reize bei Entwickelungsvorgängen 438.
Schultze, Paul, Lebende Fliegenlarven in Formol 272.
Schulz, Georg E. T., Anleitung zu photographischen Naturaufnahmen 245.
Schulz, H., Ungleichförmige Doppelbrechung des Glases 606.
Scbulze, Franz, Luft- und Meeresströmungen 360.
Schulze, F. A., Die großen Physiker und ibre Leistungen 25.
Schulze, F. E., Das Tierreich 194, 425.
—, Die Luftsäcke der Vögel 289.
—, Nomenclator animalium generum et subgenerum 208.
Schulze, Paul, Die Nackengabel der Papilionidenraupen 151.
Schumacher, Lichterscheinung 504.
Schurig, W., Hydrobiologisches Praktikum 281.
Schuster, Julius, Goethes physisch-chemisch-mechanisches Problem 205.
—, Paläozäne Rebe 40.
Schwaighofer, Anton, Bestimmungstafeln 282.
—, Tabellen zur Bestimmung einheimiscber Pflanzen 91.
Schwalbe, G., s. Hellmann, G. 469.
Schwarz, Robert, Modifikationen der Kieselsäure 520.
Schweidler, J. H., Traumatogene Zellsaft- und Kernübertritte 164.
Schwertschlager, J., Farben der Blüten und Früchte 345.
Šečerov, Slavko, Lichtgenuß im Salamanderkörper 276.
—, Lichtgenuß im Lacertakörper 668.
Seeliger, R., s. Gehrcke, E. 486.
Seewarte, deutsche, Verbreitungsgebiete einiger Tiere im Atlantischen Ozean 11.
Seidlitz, W. v., Aufbau der skandinavischeu Gebirge, Sarekgebirge in Schwedisch-Lappland 75.
Selenka, E., Zoologisches Taschenbuch 594.
Semon, R., Die Mneme 246.
Sestini, B., Sternfarben, beobachtet in Rom 1844—1846 481.
Severin, H. H. P. u. H. C., Death-feigning of Belostoma and Nepa 659.
Sheldon, Raph. E., Der Geruchssinn bei den Selachiern 455.
Shreve, Forrest, Chrysler, M. A., Blodgett, Fr. H., und Besley, F. W. Plant-life of Maryland 67.
—, s. Livingston, Burton E. 372.
Siegert, L., Entwickelung des Wesertales 460.
— und Weißermel, W., Das Diluvium zwischen Halle und Weißenfels 490.
Sieveking, H., Helium in Thermalquellen 607.
Sieverts, Adolf, Die Löslichkeit von Wasserstoff in Kupfer, Eisen und Nickel 177.
Sirk, H., Transversale galvanomagnetische Druckdifferenz 619.
Slipher, s. Lowell 404.
Slocum, Frederick, Auflösung der Sonnentuberanzen 468.
Smith, G. Elliot, Die Vorfahren des Menschen und ihre Gehirnentwickelung 521. 533.
—, Ursprung der Säugetiere 88.
Smoluchowski, M. v., Der Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene 618.
Sochor, Nachmann, Sauerstoffmangel und positive Nachscbwankung am Nerven 371.
Sommerfeldt, E., Praktikum der experimentellen Mineralogie 25.
Sommerstorff, H., Ein Tiere fangender Pilz 196.
Spemann, H., Entwickelung des Wirbeltierauges, Entwickelung umgedrehter Hirnteile bei Amphibienembryonen 443.
Spiel, Hugo, Bildung von Stickoxyden im Siemensrohr 218.
Spratt, Ethel Rose, Wurzelknöllchen von Alnus und Elaeagnus 308.
Staff, H. v., Morphogenie der Präglazial-landschaft der Westschweiz 441.
— und Rassmuss, H., Morphogenie der Sächsischen Schweiz 430.
— und Reck, H., Lebensweise der Trilobiten und der Zweischaler von Solnhofen 3.
Stahl, Alfred, Verbreitung der Kaolinlagerstätten in Deutschland 541.
Stahl, Ernst, Die Blitzgefährdung der Baumarten 431.
Stähler, A., Titanchlorid als Reagens auf Gold 99.
—, Einführung in die anorganische Chemie 424.
Stamm, Erich, s. Stock, Alfred 524.
Stamm, K., Schuttbewegungen 61.
Starling, E. H., s. Knowlton, F. P. 630.
Staudinger, H., Die Ketene 646.
Stead, G., Anoden- und Kathodenspektra von Gasen und Dämpfen 292.
Stehli, G., s. Günther, H. 386.
Steinach, E., Umwandlung von Säugetiermännchen in Tiere mit weiblichen Charakteren 251.
Steinberg, Karl, Halleffekt bei jodhaltigem Kupferjodür 74.
Steinmann, G., Die Abstammungslehre 362.
Steinmetz, H., Ferdinand Zirkel (Nachruf) 467.
Steppuhn, R., s. Franzen, Hartwig 75.
Stock, Alfred, Schrader, Hans, und Stamm, Erich, Zur Kenntnis des roten Phosphors 524.
Stolze, F., Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten 595.
Stoppel, R., s. Jost, L. 356.
Straub, W., Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Stoffe auf den Organismus 621. 639. 649.
Stremme, H., Paralische und limnische Kohlenlager 35.
Strutt, R. J., Chemisch-aktive Modifikation des Stickstoffs 629.
Sumner, Francis B., Anpassung der Plattfische an verschiedenen Hintergrund 418.
Supan, Alexander, Physische Erdkunde 88.
Svenonius, F., Schwedische Hochgebirgsfrage 75.
Swellengrebel, H. N., Amoeba Salteti 379.
Szivessy, G., und Schafer, K., Erhöhung des elektrischen Leitvermögens durch ultraviolettes Licht 45.

T.

Talbot, M., Podokesaurus holyokensis, neuer Dinosaurier 36.
Tammann, G., Thermodynamik der Gleichgewichte in Eiustoffsystemen 145. 157. 353. 365.
Tammes, Tine, Vorkommen von Dipsacan 329.
Täuber, H., Die Bakterien und Kleintiere des Süßwassers 247.
Taylor, W. P., Pleistozäne Antilope aus Kalifornien 473.
Theneu, Salvator, Phylogenie der Primulaceenblüte 294.

Thesing, C., Fortpflanzung und Vererbung 49.
Thevenin, A., Dyrosaurus 411.
Thienemann, J., Eine von Ostpreußen nach Westindien verschlagene Möwe 584.
—, Ringstörche 168.
—, Ringversuche mit dem Mauersegler 28.
Thilo, Hans Ludwig, Winterharte Blütenstauden 235.
Thurn, H., Verkehrs- und Nahrungsmittel im Kriege 323.
Tikhoff, Spektrum des Saturn 68.
Tir, L., s. Neuberg, C. 133.
Tobler-Wolff, G., und Tobler, F., Mikroskopische Untersuchung von Pflanzenfasern 451.
Todd, George W., Beweglichkeit positiver Ionen erhitzter Aluminiumphosphate 197.
Tölg, Franz, Über Lehrgärten 195.
Torii, R., Ureinwohner von Formosa 14.
Tornquist, A., Die Binnenmeerfazies der Trias 499.
Townsend, C. H., Die Robbenherde der Pribylow-Inseln 116.
Trabert, W., Jelinks Psychrometertafeln 280.
Trillat, A., Gerinnen der Milch bei Gewitter 318.
Tschagowetz, W., Veränderung der reflektorischen Erregbarkeit 669.
Tswett, M., Makro- und mikrochemischer Nachweis des Carotins 178.

V.

Vaillant, P., Einfluß der Temperatur und des Lichtes auf die Leitfähigkeit phosphoreszierender Körper 473.
Vallot, Massenhaftes Auftreten des Gletscherflohs 492.
Vecchi, C., s. Ravenna, C. 190.
Veit, Otto, Spezifität der Keimblätter bei Wirbeltieren (O.-M.) 55.
Verworn, M., Entwickelung des menschlichen Geistes 594.
Verzár, Fritz, Moderne Theorien der Narkose (S.-R.) 32.
—, Neue Arbeiten über die Wirkung des Höhenklimas (S.-R.) 223.
Vogel, E., Taschenbuch der Photographie 39.
Vogel, R., Larve von Lampyris noctiluca 563.
Vogt, Heinrich, Geometrie und Ökonomie der Bieneuzelle 83.
Vogt, J. H. L., s. Beyschlag, F. 616.
Voigt, A., Unsere Singvögel 15.
Volk, K., Geologisches Wanderbuch 166.
Volkens, G., Laubfall und Laubernenerung in den Tropen 536.
Volkmann, Paul, Eigenart der Natur und Eigensinn des Monismus 439.
Voß, W., Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus 259.

W.

Waals, S. D. van der, Die Zustandsgleichung 413.
Wagner, P., Grundfragen der allgemeinen Geologie 361.
Warburg, Emil, Lehrbuch der Experimentalphysik 347.
Warburg, Otto, Zellstruktur und biochemische Reaktionen 446.
Warnstorf, C., Sphagnologia universalis 259.
Wasmann, E., Mimanomma spectrum, neuer Dorylinengast 500.
Waterman, H., s. Böeseken, J. 406.
Watson, Edna Earl, Gyrocotyle und die Phylogenie der Cestoden 35.
Watson, J. B., Behavior Monographs 658.
Weber, A., Zuverlässigkeit der Haarhygrometerangaben 563.
Weber, Heinrich, Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik 463.
Weber, Robert, Beispiele und Übungen aus Elektrizität und Magnetismus 114.
Wedekind, E., Beziehungen zwischen Magnetisierbarkeit u. stöchiometrischer Zusammensetzung 645.
Weevers, Th., Atmungsenzyme bei Sauromatum 180.
—, Lokalisation und Funktion des Kaliums in der Pflanze 109.
Wegener, A., Thermodynamik der Atmosphäre 232.
Wehmer, C., Hausschwamm und Eichenholz 300.
—, Hausschwammstudien 372.
—, Mykologisches Zentralblatt 334.
Weigert, Fritz, Die chemischen Wirkungen des Lichts 181.
Weiland, W., Entstehung der Darmbewegung 645.
Weimarn, P. P. von, Grundzüge der Dispersoidchemie 296.
Weinhold, A. F., Physikalische Demonstrationen 38.
Weiß, E., Ladungsbestimmungen an Silberteilchen 74.
Weiß, F. E., Geum intermedium und seine Spaltungsprodukte 603.
Weißermel, W., s. Siegert, L. 490.
Weißmann, Leon, Abgabe elektrisch geladener Teilchen bei Knallgaskatalyse 397.
Weizsäcker, Viktor, Arbeit und Gaswechsel am Froschherzen 6.
Welten, Heinz, Die Sinne der Pflanzen 647.
Wenz, W., Schallgeschwindigkeit in Kaliumdampf und Einatomigkeit seiner Molekeln 624.
Werner, F., Chamaeleontidae 194.
Werth, Hugo, Das Licht 101.
Wesenberg-Lund, C., Biologie der Phryganea grandis 307.
Wesendonk, K. v., Zur Theorie der Vokalklänge 185.
Westphal, Wilhelm H., Potentialverlauf an der Kathode bei der Glimmentladung 328.
—, s. Franck, J., 370.
Wenle, K., Kulturelemente der Menschheit 282.
—, Leitfaden der Völkerkunde 671.
Weyrich, E., s. Rothe, K. C. 373.
Wheldale, Muriel, Chemische Differenzierung der Arten 126.
Whitmore, E. R., Kulturamöben aus Manila 379.
—, s. Hartmann, M. 379.
Whitney, David Day, Kräftigung durch Kreuzbefruchtung bei Hydatina senta 447.
Wien, Max, Anwendung von Luftresonatoren bei Telephontönen 606.
Wiesner, Julius v., Die Lichtspareinrichtung des Taxusblattes 152. 568.
Wigand, F., Mikroskopisches Praktikum 362.
Wilckens, O., Mesozoische Faltungen in tertiären Kettengebirgen; Wurzeln der Überschiebungsdecken in den Alpen 215.
Williston, S. W., American Permian Vertebrates 362.
—, Neue Reptilfamilie aus dem Perm und Rekonstruktion von Seymouria baylorensis 127.
Wilsdorf, G., Tierzüchtung 386.
Wilson, C. T. R., Sichtbarmachung der Bahn ionisierender Teilchen 46.
Wilson, H. C., Zielpunkte des Laufes rasch bewegter Sterne 416.
Winkler, Hubert, und Zimmer, Carl, Akademische Studienfahrt nach Ostafrika 218.
Winterfeld, F., Meridionale Verwerfungsspalten 602.
Winther, Chr., Elektrischer Lichtakkumulator 292.
Wirtz, Carl, Durchmesser der großen Planeten und Trabanten; Helligkeitsschätzungen von Jupitermonden; Marskanäle 672.
Wislicenus, Walter F., Astronomischer Jahresbericht 463.
Wislouch, S. M., Wasserblüte (Oscillaria Agardhii) und Spirulina flavovirens 360.
Woeikow, A., Salzgehalt der Meere 513.
Woker, Gertrud, Die Katalyse 165.
Woldřich, J., s. Ježek, B. 243.
Wolf, M., Planet 699 (1910 KD) 52.
—, Planetarische Nebel im Drachen und im Ophiuchus 144.
—, Ringnebel in der Leier 132.
Wollman, E., s. Duclaux, Jacques 667.
Woltereck, R., Analyse der Vererbung erworbener Eigenschaften; Transmutation und Präinduktion bei Daphnia 18.
— s. Ziegler, E. H. 374.
Wood, R. W., Resonanzspektren des Joddampfes und ihre Auslöschung durch Gase der Heliumgruppe 228.
—, Selektive Reflexion, Zerstreuung und Absorption durch resonierende Gasmoleküle 453.
Worgitzky, Georg, Lebensfragen der heimischen Pflanzenwelt 270.
Wourtzel, E., s. Guye, Ph. A. 540.
Wünsche, O., Die Pflanzen des Königreichs Sachsen 543.
Wüst, E., Pleistozäne Ablagerungen bei Weimar und Klimaschwankungen des Eiszeitalters 5.

Y.

Yokoyama, M., Klimatische Änderungen in Japan seit der Pliozänzeit 217.
Yorkes, R., u. Watson, J. B., Methods of studying vision in animals 659.

Z.

Zacharias, O., Das Süßwasserplankton 281.
Zahn, F., Unser Garten 155.
Zeeman, P., Isolationsvermögen d. flüssigen Luft für hohe Spannungen und Kerreffekt der flüssigen Luft 615.
—, Magnetische Zerlegung der Spektrallinien 81.
Ziegler, H. E., Zoologisches Wörterbuch 270.
—, u. Woltereck, R., Monographien einheimischer Tiere 374.
Zimmer, Otto, Innere Reibung von Äthylen und Kohlenoxyd und ihre Änderung bei tiefen Temperaturen 528.
Zimmermann, E., Unsere Kolonien 207.
Zimmermann, W., Formen der Orchidaceen Deutschlands usw. 467.
Zipfel, Hugo, Knöllchenbakterien der Leguminosen 212.
Zschokke, F., Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas 26.
Zsigmondy, Richard, Kolloidchemie 604.
Zuntz, N., s. Durig, A. 288.
Zwiers, H. J., Komet Holmes 352.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 4. Januar 1912. Nr. 1.

Neue Planetoiden der Jahre 1909 bis 1911.

Von Prof. Dr. **A. Berberich.**

Die in den Jahren 1906 bis 1908 erfolgte Auffindung von vier kleinen Planeten gleicher Umlaufszeit und gleichen Sonnenabstandes wie Jupiter, nämlich 588 Achilles, 617 Patroklus, 624 Hektor und 659 Nestor, hatte wieder, wie seinerzeit die Entdeckung des Eros, neues Interesse für die Planetoiden erweckt, auch für die schwächeren Gestirne dieser Art, da eben unter den letzteren sehr weit entfernte und deshalb theoretisch besonders wichtige Objekte zu vermuten waren. Durch eifrige Beobachtung, namentlich seitens des Herrn J. Palisa in Wien, war das Material für die Bahnberechnung einer ganzen Anzahl der seit Ende 1908 entdeckten neuen Planeten geliefert worden. Die Zahl der bei der photographischen Aufsuchung älterer Planeten auf den Platten gemachten Funde ist freilich weit höher als die der durch Bahnbestimmung gesicherten Planeten, sie beläuft sich auf rund 300, die mit den vorläufigen Bezeichnungen 1908 *BM* bis 1911 *NJ* versehen worden sind. Nachträglich auf früheren Aufnahmen gefundene Planeten wurden in der Regel durch dreifache Buchstaben gekennzeichnet, wie z. B. die von Herrn Metcalf 1908 auf Platten vom Oktober 1907 gefundenen Planeten 1907 *ANa* bis *ANk*, deren Aufnahme zeitlich kurz auf die des Planeten 651 = 1907 *AN* folgte.

Es dürfte nicht nötig sein, an dieser Stelle die Entdeckungsdaten aller als neu gemeldeten Planeten anzuführen. Darunter waren wie auch früher manche ältere Planeten, die mehr oder weniger weit von ihrem vorausberechneten Ort abstanden und daher meist erst nach erfolgter neuer Bahnberechnung als alte erkannt worden sind. Das Kgl. Astronomische Recheninstitut in Berlin hat nunmehr unter der neuen Direktion des Herrn F. Cohn Vorsorge getroffen, daß durch Verbesserung der Bahnelemente und durch allerlei Rechenproben so große Abweichungen der Vorausberechnung, die das Wiedererkennen von älteren Planeten erschweren oder unmöglich machen, tunlichst verhütet werden. Gänzlich vermeiden werden die großen „Fehler“ sich nicht lassen, weil sich die Bewegungselemente der Planetoiden infolge der Störungen fortwährend ändern, in manchen Fällen sehr stark, ohne daß dies leicht vorherzusehen wäre. Die Berechnung der Störungen für alle Planetoiden ist aber eine viel zu umständliche, Zeit und Geld kostende Sache. Vielleicht wird man in Zukunft für diesen Zweck abkürzende Rechenmethoden verwenden können; die bisherigen Bemühungen in dieser Hinsicht sind praktisch noch nicht erprobt.

Der größte Teil der neuen Planetoiden muß somit als „verloren“ betrachtet werden, da die Bahnen mangels ausreichender Beobachtungen nicht zu berechnen waren. Deshalb ist ihre photographische Fixierung aber keinesfalls wertlos. Immer häufiger ist es in den letzten Jahren möglich gewesen, neue, berechnete Planeten unter den „verlorenen“ Planeten vorangegangener Jahre wiederzuerkennen. Dadurch werden weit abstehende Punkte der Bahnen dieser Planeten bekannt und hiermit die Genauigkeit der Bahnbestimmung wesentlich erhöht.

Die folgende Liste der Neuentdeckungen beschränkt sich dem Vorgesagten gemäß auf die nach erfolgter Bahnberechnung mit endgültiger Nummer versehenen Objekte. Beigefügt sind noch die 1908 entdeckten, aber erst spät 1909 nnmerierten Planeten (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 301).

Planet	entdeckt von	in	am		Gr.
660 *CC*	Metcalf	Taunton	8. Jan.	1908	12,0
661 *CL*	„	„	22. Febr.	„	—
662 *CW*	„	„	30. März	„	—
663 *DG*	Kopff	Heidelberg	24. Juni	„	13,0
664 *DH*	„	„	24. „	„	12,5
665 *DK*	Lorenz	„	22. Juli	„	12,0
666 *DM*	Kopff	„	23. „	„	12,8
667 *DN*	„	„	23. „	„	13,4
668 *DO*	„	„	27. „	„	13,0
669 *DQ*	„	„	20. Aug.	„	13,1
670 *DR*	„	„	20. „	„	12,2
671 *DV*	Palisa	Wien	21. Sept.	„	12,8
672 *DY*	Kopff	Heidelberg	21. „	„	13,0
673 *EA*	„	„	21. „	„	12,8
674 *EP*	Lorenz	„	28. Okt.	„	10,0
675 *DU*	Metcalf	Taunton	30. Aug.	„	11,8
676 *FN*	Melotte	Greenwich	16. Jan.	1909	14,0
677 *FR*	Kopff	Heidelberg	18. „	„	12,6
678 *FS*	Lorenz	„	22. „	„	11,8
679 *FY*	Kopff	„	28. „	„	13,0
680 *GW*	„	„	22. April	„	12,1
681 *GZ*	„	„	13. Mai	„	13,6
682 *HA*	„	„	17. Juni	„	13,2
683 *HC*	Wolf	„	23. Juli	„	12,5
684 *HD*	Kopff	„	8. Aug.	„	12,3
685 *HE*	Lorenz	„	12. „	„	12,0
686 *HF*	Kopff	„	15. „	„	11,8
687 *HG*	Palisa	Wien	16. „	„	13,5
688 *HH*	„	„	25. „	„	12,6
689 *HJ*	„	„	12. Sept.	„	12,5
690 *HZ*	Metcalf	Taunton	16. Okt.	„	9,5
691 *JG*	„	„	11. Dez.	„	12,5
692[*HD*][1])	Wolf-Kopff	Heidelberg	5. Nov.	1901	—

[1]) 692 = 1901 *HD*, wiedergefunden 1910.

Planet	entdeckt von	in	am	Gr.
693 *HN*	Kopff	Heidelberg	21. Sept. 1909	13,2
694 *JA*	Metcalf	Taunton	7. Nov. „	10,5
695 *JB*	„	„	7. „ „	11,0
696 *JJ*	„	„	10. Jan. 1910	12,5
697 *JO*	Helffrich	Heidelberg	14. Febr. „	12,4
698 *JX*	„	„	5. März „	13,5
699 *KD*	„	„	5. Juni „	13,0
700 *KE*	„	„	5. „ „	12,8
701 *KN*	„	„	12. Juli „	12,0
702 *KQ*	„	„	16. „ „	11,0
703 *KT*	Palisa	Wien	3. Okt. „	13,0
704 *KU*	Cerulli	Teramo	2. „ „	9,0
705 *KV*	Ernst	Heidelberg	6. „ „	12,0
706 *KX*	Helffrich	„	9. „ „	12,7
707 *LD*	Wolf	„	22. Dez. „	13,0
708 *LJ*	Helffrich	„	3. Febr. 1911	13,0
709 *LK*	„	„	3. „ „	12,2
710 *LM*	Palisa	Wien	28. „ „	13,6
711 *LN*	„	„	1. März „	13,3
712 *LO*	Wolf	Heidelberg	19. „ „	11,0
713 *LS*	Helffrich	„	18. April „	12,7
714 *LW*	„	„	18. Mai „	12,5

Durch große Helligkeit zeichneten sich unter diesen neuen Planeten aus 704 (1910 *KU*), vom Entdecker nach der alten lateinischen Namensform des Entdeckungsortes Interamnia benannt, 690 (1909 *HZ*), 674 (1908 *EP*) Rachel und 694 (1909 *JA*) Ekard (Umkehrung von Drake, auf die Drake-Universität in Nordamerika sich beziehend). Sonst sind nur noch wenige Planeten mit Namen versehen worden, nämlich 662 Newtonia, 671 Carnegia, 679 Pax, 687 Tinette, 688 Melanie, 689 Zita und 696 Leonora.

Bemerkenswert wegen der Kürze ihrer Umlaufszeiten um die Sonne sind die Planeten 703 (3,207 Jahre), 707 (3,222 Jahre), 700 (3,330 Jahre), 711 (3,340 Jahre), die längsten unter obigen 55 Planeten vorkommenden Perioden finden sich bei 692 (6,205 Jahre) und 712 (6,268 Jahre).

Gegen die Erdbahnebene (Ekliptik) sehr steil geneigt liegen die Bahnebenen von 692 ($i = 26^0 33'$), 667 ($22^0 16'$), 705 ($25^0 1'$) und 679 ($24^0 25'$). Der letzte Planet besitzt auch eine starke Bahnexzentrizität ($e = 0{,}312$), die noch übertroffen wird durch jene von 694 Ekard (0,328).

Ganz unerwartet groß ist aber die Exzentrizität der Bahn des Planeten 699 (1910 *KD*). Dieser Planet wäre beinahe wieder verloren gegangen. Die von Herrn Helffrich gewonnene photographische Aufnahme vom 5. Juni 1910 war nicht meßbar, eine zweite vom 9. Juni fällt nahe mit einer Beobachtung des Herrn Palisa vom 10. zusammen, der den Planeten nur noch am 14. Juni und dreimal anfangs Juli 1910 beobachten konnte. Dieses Material war für die Berechnung einer elliptischen Bahn wenig geeignet. Nun trat aber ein günstiger Zufall hinzu, indem ein am 21. November 1902 von Herrn M. Wolf einmal aufgenommener, jedoch nicht weiter verfolgter Planet (1902 *KQ*) seiner ungewöhnlichen Bewegung nach auf Identität mit 1910 *KD* schließen ließ. Nach Ausführung der nötigen Rechnungen erwies sich die Identität als tatsächlich bestehend. Unter anderem hatten auch die Störungen berechnet werden müssen, welche der Planet bei seinem Vorbeigang beim Jupiter um 1908 erfahren hatte und die sehr groß gewesen waren. Denn anderthalb Jahr brauchte der nahe seinem Aphel befindliche, sehr langsam laufende Planet, um, von der Sonne aus gesehen, den Jupiter um 20^0 in Länge zu überholen; im Oktober 1907 war *KD* um 10^0 westlich vom Jupiter, im Mai 1908 hatte er diesen eingeholt, und im April 1909 war er erst um 10^0 östlich voraus. In diesem ganzen Zeitraum blieb die gegenseitige Distanz beider Gestirne wenig von zwei Erdbahnhalbmessern verschieden. Die so aus den Beobachtungen von 1910 und 1902 ermittelte Bahn besitzt bei einer Umlaufszeit von 4,206 Jahren eine Exzentrizität $e = 0{,}4124$, gleich der des Kometen Holmes bei seiner letzten Erscheinung 1906 ($e = 0{,}4122$) und größer als die des freilich seit 1879 nicht wiedergesehenen Kometen Tempel I nach der Jupiterstörung von 1898 ($e = 0{,}402$). Im übrigen ist die wenigst exzentrische Kometenbahn die des Kometen Brooks 1889 V (1910 d), wo $e = 0{,}470$ ist.

Unter den Planetoiden des 19. Jahrhunderts sind nur zehn mit e über 0,3; die größten Werte 0,345 und 0,347 gehörten den Planeten 164 Eva und 183 Istria an. Das Jahr 1901 brachte in 475 Ocllo einen Planeten mit erheblich größerer Exzentrizität, $e = 0{,}381$. Etwas geringere Exzentrizitäten, 0,371 und 0,349, berechnete man für die Planeten 525 und 594, die aber nicht wiedergefunden sind, so daß ihre Bahnen nicht als gesichert gelten können. In solchen Fällen, wo sich aus provisorischen Rechnungen stark exzentrische Ellipsen ergeben hatten, hat die genauere Rechnung später stets viel kreisähnlichere Bahnen geliefert, so z. B. bei 175 Andromache. Man konnte daher die Ocllo als einzig dastehend betrachten, bis nun der Planet 699 eine noch größere, sozusagen kometarische Exzentrizität in der Planetenwelt repräsentiert. Nun gewinnt auch die von Herrn Palisa für den von ihm entdeckten Planeten 1908 *DW* berechnete, wenn auch durch andere Beobachtungen noch nicht gesicherte Exzentrizität $e = 0{,}459$ erheblich an Wahrscheinlichkeit. Die abnorme Bewegung von *DW*, der in Opposition zur Sonne befindlich nur ganz langsam rückläufig war und rasch wieder östlichen Lauf annahm, deutet auf eine sehr starke, eine kometarische Exzentrizität. Und noch größer muß diese bei Herrn Palisas neulichem Funde, dem Planeten 1911 *MT*, gewesen sein, der leider infolge einer Verkettung ungünstiger Zufälligkeiten nicht festgehalten werden konnte (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 544, 556, 572.)

Der Planet 699 besitzt nach Eros und dem noch unsicheren Planeten 1908 *DW* die kleinste Perihel-distanz. Es ist vielleicht von Interesse, die Planeten mit den geringsten Sonnenabständen q hier zusammenzustellen unter Angabe der Bahnexzentrizitäten e und der Apheldistanzen D. Ein Fragezeichen bei der Nummer deutet an, daß die Bahn nur unsicher bekannt ist.

Planet	q	e	D
433 Eros	1,133	0,223	1,783
— (1909 *DW*)	1,442	0,457	3,875
699 (1910 *KD*)	1,536	0,412	3,691
323 Brucia?	1,564	0,275	2,751
391 Ingeborg	1,603	0,310	3,044
475 Ocllo	1,607	0,381	3,583
512 Taurinensis?	1,637	0,249	2,713

Planet	q	e	D
132 Äthra?	1,664	0,331	3,314
228 Agathe	1,672	0,240	2,731
594 (1906 TW)?	1,709	0,349	3,545
413 Edburga?	1,709	0,337	3,450
164 Eva	1,725	0,345	3,545
324 Bamberga	1,783	0,336	3,590
679 Pax	1,783	0,312	3,398

Die größte und die kleinste Entfernung des Mars von der Sonne betragen 1,666 und 1,382 (Erdbahnradien) und liegen in den Richtungen nach 154° und 334° heliozentrischer Länge. Fast genau die gleiche Lage besitzt die große Bahnachse von 699, Perihel 333°, Aphel 153°. Die Bahn von 699 umschließt also die Marsbahn und dringt nicht in das Innere der letzteren, trotzdem ihr Perihel der Sonne näher ist als das Marsaphel. Auch bei 1908 DW herrschen ähnliche Verhältnisse, indem die Perihellänge 308° beträgt, nur 26° verschieden von der des Mars.

Erwähnung verdient wohl noch die Teilnahme der Transvaalsternwarte an der photographischen Aufsuchung von Planetoiden im Frühjahr 1911. Der Zweck, den daselbst die Herren Innes und Wood verfolgt haben, scheint übrigens in der Hauptsache die Durchforschung der Umgebung des Planeten Jupiter nach kleinen Trabanten gewesen zu sein. Von einigen ihrer neuen Planeten dürften aus den gewonnenen photographischen Positionen die Bahnen berechnet werden können. Auch unter den Planeten der letzten Monate von 1911 sind mehrere genügend für die Bahnbestimmung beobachtet, zum Teil ist letztere auch schon wenigstens vorläufig ausgeführt, z. B. bei den Planeten 1911 MD, MS, NA, NC. Diese vier Planeten, sowie NB und ND sind von Herrn Palisa entdeckt, dessen Funde, vorausgesetzt daß auch die letzten alle neu und berechenbar sind, mit ND die Zahl 99 erreichen. Wäre der rätselhafte Planet MT gerettet worden, so wäre Herrn Palisas Hundert voll. Der im März 1910 einem Verbrechen zum Opfer gefallene bekannte Nizzaer Planetenentdecker A. Charlois hatte zur Tafel der berechneten Planetoiden ebenfalls 99 Nummern geliefert, als letzte 537 Pauly (7. Juli 1904). Als Charlois' hundertsten könnte man den Planeten 708 (1911 LJ) von Helffrich ansehen, der identisch ist mit dem von Charlois am 10. Dezember 1892 entdeckten, aber für eine Bahnberechnung nicht genügend beobachteten und daher nicht numerierten Planeten 1892 S. Den Heidelberger Astronomen verdanken wir 263 unter den 714 numerierten Planeten.

Bahnähnlichkeiten zwischen neuen und älteren Planetoiden könnten wieder in verschiedenen Fällen gefunden werden. Hier möge nur eine Gruppe dreier ähnlicher Bahnen von ungewöhnlich starker Neigung und ein Paar fast identischer Bahnen zweier der sonnennächsten Planetoiden angeführt werden.

Planet	ω	Ω	i	e	a
445 Edna	78°	293,5°	21,4°	0,207	3,185
466 Tisiphone	265	291,5	19,3	0,077	3,367
702 (1910 KQ)	321	290,8	20,8	0,020	3,189
244 Sita	165	208,8	2,8	0,137	2,174
703 (1910 KT)	174	213,5	2,4	0,139	2,175

Über kolloide und molekulardisperse Lösungen.

Von Prof. Dr. **Emil Baur** (Zürich).

(Originalmitteilung.)

Die Geschichte der experimentellen Wissenschaften lehrt, daß der Anstoß zu neuen Entwickelungen meist von der Vervollkommnung der Instrumente ausgeht. Dies ist ja auch nur natürlich, da wir die Welt immer bloß so weit erkennen können, als die Schärfe unserer Sinne reicht. Und ein physikalisches Instrument ist eben nichts anderes als eine Vermehrung unseres sinnlichen Vermögens. So sehen wir auch die neuere, so lebhafte Entwickelung der Kenntnisse von den kolloiden Lösungen wesentlich beherrscht durch die Konstruktion eines neuen Instrumentes, des Ultramikroskops. Wenn nun heute weitere Kreise sich für die gewonnenen Ergebnisse interessieren, so liegt es daran, daß dieselben ins Allgemeine übergreifen und eine neue Orientierung bedingen.

Die Geschichte der Ansichten vom Wesen der kolloiden Lösungen ist interessant. Zweimal erschienen sie paradox und zweimal veranlaßten sie eine Begriffsbildung; erst eine trennende, dann eine vereinende. Das Kolloid war der trennende Begriff, die Dispersion ist der vereinende. Das ging so zu:

Der Analytiker stößt häufig auf die Erscheinung, daß ein Niederschlag beim Auswaschen durchs Filter geht. Ich erinnere an Schwefelnickel, Berlinerblau, amorph gefälltes Silber und so viele andere. Hier sieht man einen unlöslichen Stoff in Lösung gehen. Das Gegenstück dazu ereignet sich, wenn ein zu erwartender Niederschlag nicht ausfällt. So bleibt die unlösliche Kieselsäure gelöst, wenn Wasserglas mit Salzsäure versetzt wird, bleibt metallisches Gold gelöst, wenn sein Chlorid in geeigneter Weise reduziert wird usf. Was sind das für Lösungen des Unlöslichen?

In den Händen Grahams stellte sich zunächst heraus, daß diesen Lösungen die Fähigkeit der Diffusion und der Dialyse abgeht. Dialyse ist nichts anderes als Diffusion durch eine, sei es poröse oder auch nicht poröse, Wand hindurch. Sehr schön sieht man den Unterschied, wenn man Jod in Benzol und in Petroleum auflöst und die beiden Lösungen in Schleicher-Schüllschen Diffusionshülsen gegen die reinen Lösungsmittel diffundieren läßt. Die violette benzolische Jodlösung dringt sofort durch; die braune petrolische Lösung verbleibt in der Hülse. Diese Lösung ist eine in Grahams Sinne kolloide.

Zu den nicht diffundierenden Lösungen gehört nun eine sehr große Anzahl organischer Stoffe, wie Dextrin, Gummi, Eiweiß, Leim, eine große Reihe Farbstoffe usw. Sie alle lösen sich freiwillig im Wasser, sie setzen uns aber insofern in Verlegenheit, als wir keine Sättigung finden, wie wir es bei löslichen Salzen anzutreffen gewöhnt sind. Statt zu einer Sättigungsgrenze kommen wir bei hohen Konzentrationen zu stark viskosen, klebrigen und fadenziehenden Gebilden. Nach dem Prototyp der Klebstoffe, nach

colla, der Leim, nannte Graham alle dergleichen Lösungen „kolloid“. Es fällt auf, daß es gemeinhin amorphe Stoffe sind. Daher stellte Graham die kolloiden den kristalloiden oder echten Lösungen gegenüber. Diese haben Diffusion und Sättigung, jenen fehlen selbe Merkmale.

Bedenken wir, daß die Osmose der echten Lösungen eine umgekehrte Diffusion ist, so können wir uns auch so ausdrücken: Was eine kristalloide Lösung ist, erkennt man an ihrem osmotischen Druck. Kolloide Lösungen haben keinen osmotischen Druck.

Als weiterer Unterschied kommt hinzu, daß die kolloiden Lösungen optisch den feinen Schlämmen und Milchen, oder den Suspensionen und Emulsionen, wie die entsprechenden Kunstworte heißen, ähneln. Es sind trübe Medien, sie geben den Tyndalleffekt, jene eigentümliche Lichtzerstreuung, der der Himmel seine Bläue verdankt. Die kolloiden Lösungen wären danach gar keine Lösungen, sondern Trübungen. Nur mußte uns der Umstand zögern machen, daß man die diskreten Teilchen dieser Trübungen unter dem Mikroskop nicht sehen kann. Also mußten dieselben untermikroskopisch klein sein, oder es war mit dem Schluß aus dem Tyndalleffekt, der übrigens oft nicht sehr markant ist, etwas nicht in Ordnung. Aus dieser Zweifelslage rettete uns das Ultramikroskop. Hier verrät jedes diskrete, auch untermikroskopische Teilchen seine Gegenwart durch ein Lichtscheibchen. Die Untersuchung lehrte: Kristalloide Lösungen sind optisch leer, kolloide geben ein von Beugungsscheibchen erhelltes Gesichtsfeld.

Damit verschwindet das Paradoxe der Lösung des Unlöslichen. Wenn ein Schlamm amorphen Silbers, mit Wasser angerührt, sich auflöst, so ist das gar keine Lösung, sondern nur eine Aufschwemmung, eine Dispersion. Das Wasser ist Wasser geblieben, es ist nur angefüllt mit kleinen Teilchen, die aber noch immer ungelöst sind. Natürlich kann dann von Sättigung keine Rede sein. Es ist ja auch gar keine Lösung vorhanden. Und wenn wir es bei den kolloiden Lösungen mit heterogenen Systemen zu tun haben, so ist die Diffusion eben der eigene Vorzug homogener echter Lösungen.

Somit wäre die Unterscheidung leicht und fundamental. Wir können die kolloiden Lösungen reinlich scheiden von den kristalloiden und können sie sozusagen beiseite schieben in die Klasse der heterogenen Gebilde. Wir sind die Sorge um die kolloiden Lösungen zunächst los; wir haben, wie Graham sich ausdrückte, zwei Welten, die kristalloide und die kolloide. Keine Brücke führt aus der einen in die andere.

Namentlich die Heterogenität scheint die wahren von den Pseudolösungen völlig abzutrennen, denn es sieht so aus, als ob von der Einphasigkeit zur Zweiphasigkeit gar kein stetiger Übergang denkbar wäre.

Und doch konnte sich die Wissenschaft auf die Dauer nicht dabei beruhigen. So trefflich die Kriterien sind, sie versagen an den Grenzen. Wir müssen einsehen, daß die Kluft, die Kolloide und Kristalloide trennt, nicht so bodenlos ist, wie sie schien. Wir können uns auf der einen Seite abseilen und auf der anderen wieder emporklettern, und finden so einen stetigen Zusammenhang, der nun umgestaltend und erweiternd auf den Begriff der Lösung einwirken muß.

Sehen wir zu, wie es mit dem Übergang steht. Die Sache ist einfach die, daß es nicht ganz wahr ist, daß Kolloide gar keinen osmotischen Druck hätten, und daß es nicht richtig ist, daß mikroheterogene Systeme sich schlechthin zweiphasig verhielten.

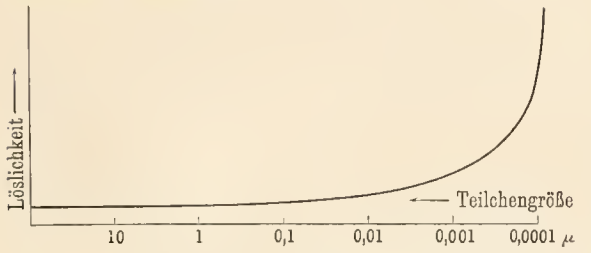
Was die Osmose betrifft, so muß man sagen, sie ist unbedingt zu erwarten, nachdem die kolloide Auflösung ebenso freiwillig ist wie die echte. Jeder freiwillige Vorgang ist aber mit Abnahme an freier Energie verbunden. Diese muß sich in einer Dampfdruckerniedrigung des Lösungsmittels zeigen, womit dann notwendig ein osmotischer Druck gegeben ist, und alles, was davon abhängt. Bei wiederholter und genauer experimenteller Arbeit haben sich die erwarteten Effekte denn auch nachweisen lassen.

Wie ist es aber möglich, daß die osmotischen Effekte bei Kolloiden überhaupt abhängig sein können von der Menge des Gelösten? Kolloide Lösungen sind als zweiphasige Gebilde doch vor allem gesättigte Lösungen, und solche sollten nach den Regeln der Phasenlehre in ihrer Beschaffenheit von der Menge der festen Phase unabhängig sein. Anderseits fühlt man, daß der Vorgang der freiwilligen Zerteilung die Eigenschaften des entstehenden Gebildes im Verhältnis zur Menge der dispergierten Materie ändern sollte. Der Widerspruch löst sich, wenn man sich darauf besinnt, daß der Satz von der Unabhängigkeit der Lösung von der Menge des Bodenkörpers wirklich nur gilt, solange dieser kompakt ist, nicht aber, wenn die Oberflächenenergie, die bei der Zerteilung stark anwächst, den Zustand merklich mitbestimmt. Der Begründer der Phasenregel, W. Gibbs, hatte diesen Fall ausdrücklich vorgesehen und gezeigt, daß mikroheterogene Systeme sich wirklich wie homogene benehmen können.

Kann aber nicht der optische Befund beiderlei Gebilde scharf trennen? Methodisch wohl; aber es zeigt sich, daß wir dann nicht zu einer natürlichen, sondern zu einer künstlichen Einteilung kommen. Einerseits sieht man den Tyndalleffekt bei zweifellos echten Lösungen, z. B. in konzentrierter Rohrzuckerlösung; anderseits gibt es zweifellos kolloide Lösungen, die doch im Ultramikroskop optisch leer sind, z. B. frische Kieselsäure aus Wasserglas, frisches Kongorot, sehr verdünnte Goldlösung usf. Diese Überschneidung ist entscheidend. Welchen Grund haben wir noch, die optisch homogene Lösung für wesentlich verschieden zu halten von der optisch heterogenen? Um so mehr, als man in gewissen optisch leeren Lösungen das Vorhandensein diskreter Teilchen, der „Amikronen“, mittelbar, z. B. durch Keimwirkung nach Zsigmondi und durch Filtration nach Bechhold, nachweisen kann, und als feststeht, daß die untere Grenze der ultramikroskopischen Sichtbarkeit, die bei 10^{-7} cm liegt, eine zufällige ist, indem sie uns

durch die stärkste verfügbare Lichtquelle, die Sonne, gesteckt wird.

Nunmehr bliebe zur Unterscheidung von kolloider und echter Lösung nur noch die Existenz einer Sättigungsgrenze. Aber auch diese entschwindet. Die Mehrzahl der Kolloide besteht aus im gewöhnlichen Sinne schwer oder fast unlöslichen Stoffen. Als heterogene Gebilde sind es von vornherein gesättigte Lösungen. Nun ist aber die Löslichkeit eine Funktion der Zerteilung der festen Phase. Kleine Kristalle sind löslicher als große. Die Löslichkeit als Funktion der Zerteilung hat etwa die Gestalt der folgenden Kurvenskizze:



Im Gebiet hoher Dispersität nimmt die Löslichkeit wahrscheinlich sehr stark zu und wird für die letzten kleinsten Teilchen wohl unendlich, d. h. das Molekül ist niemals Bodenkörper; es gibt für das Molekül keine Sättigungsgrenze. So vermöchte man auf dem Wege stetig fortschreitender Zerteilung von der zweiphasigen zur einphasigen Lösung überzugehen.

Einschaltend mag bemerkt werden, daß eine derartig durch fortschreitende Zerteilung hergestellte, molekulardisperse Lösung, z. B. von Gold, natürlich übersättigt ist an massivem Gold und diesem gegenüber daher unbeständig. Auch erklärt die Löslichkeitskurve den eigentümlichen Gang der osmotischen Effekte bei Lösungen wie Seife oder Benzopurpurin usw. Diese Stoffe sind zu einem kleinen Betrage in gewöhnlicher Weise löslich. Fügt man zu, die ungesättigte Lösung zu konzentrieren, so erreicht man bald die Sättigung, und es scheidet sich der Überschuß in Form von Submikronen aus. Diese Submikronen agglomerieren bei weiterer Konzentration. Dies verringert die wahre Löslichkeit und auch den osmotischen Effekt der kolloiden Dispersion. Beides zusammen führt schließlich zu einer absoluten Abnahme der osmotischen Effekte, wie es Versuche gezeigt haben.

Ziehen wir nun unseren Schluß: es gibt einen stetigen Übergang von den nachweisbar heterogenen kolloiden Lösungen zu den echten. Daraus folgt: auch die echten Lösungen sind im Grunde heterogene Gebilde. Der gelöste Stoff ist nichts anderes als ein fein zerteilter Stoff. Ein Schritt weiter in der Zerteilung und die kolloide geht in die wahre Lösung über, die nichts vorstellt als die zum äußersten getriebene Zerteilung. Diese äußerste Grenze aber muß im Endlichen liegen, denn das Bestreben zweier Phasen, ihre Berührungsfläche zu vergrößern, kann nicht ins Unbegrenzte wachsen, da wir sonst zur Anhäufung einer unendlichen Menge von Oberflächenenergie im kleinsten Raume kämen. Somit kommen wir in diesem Zusammenhange rein induktiv zur Forderung einer letzten Zerteilungsgrenze und zur Forderung von Molekülen in Lösungen.

Sofort können wir noch einen Schritt machen und sagen: da Gase sich wie Lösungen verhalten, so sind wohl auch die Gase disperse Materie. Van't Hoffs verdünnter oder Gaszustand ist identisch mit dem Zustande molekularer Dispersion. (Schluß folgt.)

E. Wüst: Die pleistozänen Ablagerungen des Travertingebietes der Gegend von Weimar und ihre Fossilienbestände in ihrer Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. (Zeitschrift für Naturwissenschaften 1911, **82**, S. 161—252.)

Über den Verlauf der Klimaschwankungen in den Zwischeneiszeiten stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Die einen fassen ihn als unsymmetrisch auf, wie Penck und Brückner, nach denen jede solche Periode mit einer Waldphase begann, der eine Steppenphase folgte, die ihrerseits den Übergang zur nächsten Eiszeit bildete. Die Vergletscherung entwickelte sich also nach ihnen in einem Steppenklima. Auf der anderen Seite nimmt man im wesentlichen einen symmetrischen Verlauf der Klimaänderungen an, sei es, daß man an eine von zwei Steppenphasen eingeschlossene Waldphase denkt wie Sauer, oder daß man zwei Waldphasen annimmt, die durch eine Steppenphase getrennt sind, wie Bogoljubow aus geologischen, Schulz aus florengeschichtlichen Gründen folgert (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 59; 1910, XXV, 613). Herr Wüst bemüht sich nun schon seit Jahren, durch sorgfältige schichtweise Aufsammlung pleistozäner Fossilien ein Beobachtungsmaterial zu erhalten, welches Schlüsse auf die Art des Ablaufes der Klimaschwankungen des Eiszeitalters gestattet, ohne daß er bis vor kurzem allzuviel Erfolg damit gehabt hätte. Auch die Untersuchung der dafür recht geeignet erscheinenden mitteldeutschen Travertine enttäuschte ihn zunächst, bis schließlich doch die Travertine der Gegend von Weimar die gewünschte Grundlage in reichem Maße boten und die Frage zugunsten der Annahme von zwei Waldphasen entschieden. Einigen vorläufigen Mitteilungen über seine Resultate (Rdsch. 1909, XXIV, 242) läßt nun Herr Wüst eine eingehendere Bearbeitung seiner wichtigsten Ergebnisse folgen.

Er schildert zunächst die Ablagerungen des Travertingebietes der Gegend von Weimar. Die Travertine liegen im Ilmtale zwischen Weimar und dem 4 km aufwärts gelegenen Tanbach in drei getrennten Gebieten. Unterlagert werden sie von mehreren Terrassen, von denen die 20 m über der Talsohle liegende Oberterrasse den ältesten Talboden darstellt. Die Mitterrasse liegt dann 7 bis 11 m über der jetzigen Aue, die Unterterrasse 2 bis 5 m, wozu noch niedriger gelegene Terrassen kommen. Über die Ausbildung der Travertine ist hier schon früher berichtet worden

(s. o.). Die Schlüsse, die Herr Wüst aus den Faunen dieser Schichten zieht, stützen sich hauptsächlich auf die Mollusken, denn andere Tierreste sind entweder zu spärlich wie die der Säugetiere, oder sie sind für Schlüsse auf Klimazustände zurzeit noch nicht verwendbar wie die Muschelkrebse. Selbst die Mollusken lassen in dieser Hinsicht noch manches zu wünschen übrig.

Es folgt nun eine eingehende Übersicht des Konchylienbestandes von 12 verschiedenen Fundschichten. In den Ablagerungen der Mittelterrasse findet sich eine aus arktoalpinen und kontinental-südosteuropäischen Elementen gemischte Konchylienfauna zusammen mit einer altertümlichen Form des Mammuts. Sie dürften unter einem kontinentalen Steppenklima entstanden sein. Die Unterterrasse mit einem arktoalpinen Bestande entspricht einem kalten Klima, wie es jetzt an der Baumgrenze im hohen Norden und in den Hochgebirgen herrscht. Dann muß das Klima wärmer geworden sein. Die untersten Travertine schließen sich in ihrer Fauna am nächsten an das nordöstliche Rußland an, die Hauptmasse der unteren Travertine an die böhmische Masse, die Karpathenländer und die tieferen Regionen der Ostalpen. Sie entspricht also einem bereits recht warmen gemäßigten Waldklima mit einem merklich kontinentaleren Charakter, als er heute im größten Teile des deutschen Mittelgebirgslandes herrscht. In den jüngsten Lagen der unteren Travertine spricht die stark verarmte Konchylienfauna für ein noch wesentlich kontinentaleres Klima. Es folgt die Zeit der Lößbildung („Pariser"), die einer kontinentalen Steppenphase entspricht. In den oberen Travertinen finden wir dann allmählich ein Zurückgehen der kontinentalen Formen. Während die ältesten Schichten von ihnen noch eine Mischfauna enthalten, ähnlich den obersten Schichten der unteren Travertine, entsprechen die jüngeren Schichten wieder einem warmen kontinentalen Waldklima.

Wollen wir die Schichten in die allgemeine Chronologie der Eiszeit einordnen, so entsprechen die Ablagerungen der Oberterrasse der Mindeleiszeit und der ersten Waldphase der folgenden Zwischeneiszeit. Die Mittelterrasse hat sich in der Steppenphase gebildet; von dieser zweiten Waldphase sind dagegen keine Schichten bekannt. Die Unterterrasse ist der Rißeiszeit gleichzusetzen, während die unteren und oberen Travertine den beiden Waldphasen, der dazwischen liegende Pariser der Steppenphase der Riß-Würm-Interglazialzeit entsprechen. Die Würmeiszeit und die Postglazialzeit sind schließlich durch Gehängeschutt und den jüngsten Löß vertreten.

Aus der kurzen Übersicht geht schon hervor, daß die ganze aus den untersuchten Fossilienbeständen erschlossene Klimafolge auf Klimate von kontinentalerem Charakter hinweist, als das heutige Klima ihn besitzt. „Diese Erscheinung ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß sich bekanntlich erst nach der Würmeiszeit die heutige Gestaltung der atlantischen Küsten Europas herausgebildet hat, während vor dieser Zeit der Europäische Kontinent, der mit den heutigen Britischen Inseln landfest verbunden war, so viel weiter in den heutigen Atlantischen Ozean hinausgeragt hat, daß unsere Gegend mindestens um 20 bis 25 Längengrade mehr von den atlantischen Küsten Europas entfernt war als heutzutage und ein dementsprechend kontinentaleres Klima besaß." Daraus erklärt sich auch das vollkommene Fehlen heute vorwiegend westeuropäischer Mollusken arten. Erst während und nach den tiefgreifenden Veränderungen der atlantischen Küsten Europas, die nach der Würmeiszeit Platz griffen, und im Gefolge der dadurch hervorgebrachten Klimaänderungen gelangten solche Mollusken nach Mittelenropa, wie Helix ericetorum, Patula rupestris, Cionella tridens, Pupa secale u. a.

Die Klimaschwankungen der Postglazialzeit sind also nicht bloß quantitativ von den größeren pleistozänen Klimaschwankungen verschieden, sondern auch qualitativ, indem Lage und Klima Mitteleuropas in ihr weniger kontinental und mehr ozeanisch geworden waren. Tatsächlich haben Untersuchungen über die postglazialen Klimaschwankungen gezeigt, daß Mitteleuropa wenigstens zeitweise ein wesentlich feuchteres Klima gehabt hat (Rdsch. 1910, XXV, 599, 611) als in der letzten Zwischeneiszeit.

Der Nachweis von zwei Waldphasen im Weimarer Travertin hat selbstverständlich auch allgemeinere Bedeutung. Diese Klimaschwankungen konnten nicht bloß auf ein kleines Gebiet beschränkt sein, sondern mußten sich zum mindesten über ganz Mitteleuropa, unter alleinigem Ausschluß der höchsten Teile seiner Gebirge, erstrecken, und jedenfalls sind sie auch für alle Interglazialzeiten zu verallgemeinern, da man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit voraussetzen kann, daß abgesehen von gewissen graduellen Unterschieden der Ablauf der Klimaschwankungen in allen der gleiche gewesen ist. Th. Arldt.

Viktor Weizsäcker: Arbeit und Gaswechsel am Froschherzen. (Pflügers Archiv für Physiologie, Bd. 141, S. 457—478.)

Über die Thermodynamik des Skelettmuskels ist relativ viel bekannt. Man besitzt eine Reihe von verschiedenartigen Methoden, welche diesbezügliche Untersuchungen gestatten. Stoffwechsel-, namentlich Respirationsversuche, kalorimetrische und thermoelektrische Methoden eignen sich zur Bestimmung der Energieproduktion. Andererseits können wir die mechanische Arbeit des Skelettmuskels sehr exakt bestimmen. Diesen Untersuchungen bieten sich aber, wenn man sie auf den Herzmuskel anwenden will, große Schwierigkeiten. Direkte Messungen der Wärmeproduktion des Herzens sind bisher, wie es scheint, überhaupt noch nicht gemacht worden, und die Bestimmung der mechanischen Leistung des Herzens ist eine sehr komplizierte und von verschiedenen Autoren recht verschieden definierte Größe. Dagegen lassen sich Stoffwechselversuche am isolierten Herzen relativ leichter ausführen. Namentlich der O_2-Verbrauch des Säuger- und Froschherzens war schon wiederholt Gegenstand der Untersuchung. Erst vor kurzem hat

E. Rohde eine ausführliche diesbezügliche Arbeit: „Stoffwechseluntersuchungen am überlebenden Warmblüterherzen“ (Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 68, S. 187, 1910) veröffentlicht.

Herr Weizsäcker hat eine Methode für das Froschherz ausgearbeitet, mit welcher sich die mechanische Arbeit und gleichzeitig der Sauerstoffverbrauch des isolierten Herzens bestimmen lassen. Aus dem Sauerstoffverbrauch kann man bekanntlich die Wärmetönung der Verbrennungsprozesse im Körper berechnen, vorausgesetzt, daß die Natur dieser Prozesse gut bekannt ist. Das ist nun allerdings bei keinem isolierten Organ, auch beim Herzen nicht der Fall. Verf. nimmt deshalb, davon ausgehend, daß die kalorischen Äquivalente für verschiedene Nährkörper recht nahe aneinander liegen, den maximalen Wert von 3,5 Kalorien beim Verbrauch von 1 g Sauerstoff an und nennt denselben, um das Hypothetische dieser Annahme auszudrücken: „fiktive Wärmetönung“ und spricht auch demgemäß von einem „fiktiven Wirkungsgrad“. Der verwendete Apparat besteht im wesentlichen aus einem kreisförmigen Röhrensystem, das an zwei Stellen Öffnungen besitzt; die eine befindet sich am höchsten Punkt des Systems und wird mit einem Quecksilbermanometer verbunden, die andere liegt am unteren Teil, wo das Froschherz so angebunden wird, daß sein Lumen mit dem Röhrensystem kommuniziert. Das ganze System ist mit Blut gefüllt. Ventile regulieren die Zirkulation der Flüssigkeit in einer Richtung. Die Arbeit wird aus der Bewegung der Manometersäule, welche auf einer rotierenden Trommel aufgeschrieben wird, berechnet. Das durch „Stanniusche Ligatur“ zum Stillstand gebrachte Herz wird durch rhythmische elektrische Schläge gereizt. Man überläßt dann das ganze, nun geschlossene System sich selbst und analysiert nach Ablauf des Versuches den Sauerstoffgehalt des Blutes, den man mit dem vor dem Versuch vergleicht; die Differenz ergibt die Sauerstoffzehrung des Herzens. (Von einigen möglichen Fehlern, die diese Methode mit sich bringt, sieht Verf. vorerst ab. Es handelt sich hauptsächlich um Vernachlässigung der epikardialen Atmung und um Vernachlässigung der bisher unbekannten Wirkung, welche die fortwährende Abnahme des Sauerstoffgehaltes und Zunahme der Kohlensäure des Blutes mit sich bringt.) Der Sauerstoffgehalt des Blutes wird nach der so überaus empfindlichen Methode von Barcroft und Haldane gemessen.

In einer früheren Mitteilung hatte Verf. die Frage, wie der Gesamtumsatz vom Druck, unter welchem das Herz arbeitet, abhängt, so zu lösen gesucht, daß er die Geschwindigkeit, mit der das Herz unter verschiedenen Bedingungen ermüdet, beobachtete. Diese Methode führte nach Verf. zu dem „paradoxen Ergebnis, daß die Ermüdung unter relativ sehr verschiedenen mechanischen Verhältnissen nicht merklich verschieden war“. Er ließ damals die Möglichkeit offen, daß unter günstigeren Bedingungen sich doch ein Einfluß des Druckes auf den Stoffwechsel nachweisen lassen würde. Dies festzustellen ist nun tatsächlich mit der oben beschriebenen Versuchsanordnung geglückt. Es wurde der Sauerstoffverbrauch des Herzens bei verschieden großen Drucken untersucht. Als Beispiel sei folgender Versuch angeführt:

Periode	Druck mm Hg	O_2-Verbrauch cm_3	Arbeit gcm	Fiktive Wärmetönung	Arbeit in Kalorien	Fiktiver Wirkungsgrad in %
I.	8,4	0,165	4049	0,789	0,096	12,0
II.	1,2	0,132	450	0,692	0,011	1,5
III.	25,2	0,186	4458	0,968	0,105	11,0

Aus diesem Versuch und ähnlichen anderen geht hervor, daß mit steigendem Druck, wenn die Kontraktionszahl die gleiche bleibt, der Sauerstoffverbrauch zunimmt. Die mechanische Arbeit wächst aber mit steigender Belastung bedeutend rascher als der Sauerstoffverbrauch, so daß der fiktive Wirkungsgrad um so höher ist, je größer die Arbeit (vgl. Periode I und II), aber abnimmt, wenn der Druck das Druckoptimum der mechanischen Arbeit übersteigt (Periode III). Dabei zeigt die äußere Arbeit des Herzens bei zunehmendem Druck ein zuerst rasches, dann langsameres Anwachsen, um nach Erreichung eines Maximums (Druckoptimum) wieder zu sinken. Diese Verhältnisse zeigen sehr große Ähnlichkeit mit den Erfahrungen, welche vom Skelettmuskel bekannt sind, und sind geeignet, die Annahme, es bestehe in thermodynamischer Hinsicht ein prinzipieller Unterschied zwischen Skelett und Herzmuskel, für die manchmal Neigung vorhanden war, zum mindesten für die gegebenen Verhältnisse als unwahrscheinlich zu erweisen.

Andererseits bestehen bekanntlich zwischen Skelett- und Herzmuskel faktisch tiefgreifende Unterschiede. So erstens das sogenannte „Alles oder Nichtsgesetz“ (das Herz kontrahiert sich immer maximal) und zweitens ist die Leistungsfähigkeit des Herzmuskels bedeutend größer als die des Skelettmuskels. Verf. berechnet die Arbeit der Kontraktion pro 1 g Muskel:

Skelettmuskel maximal gereizt (nach Fick) . . 27,4 gcm
Herzmuskel . . . . . 180,5 „

Es vermag also 1 g Herzmuskelsubstanz eine sechs- bis siebenmal größere Arbeit mit einer Kontraktion zu leisten als ein Skelettmuskel. Fritz Verzár.

Italo Giglioli: Über die wahrscheinliche Funktion der ätherischen Öle und anderer flüchtiger Pflanzenprodukte, als Ursache der Bewegung der Säfte in den lebenden Pflanzengewehen. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1911, vol. 20 (2), p. 349—361.)

Vor einigen Jahren ist vom Verf. gezeigt worden, daß durch die Gegenwart von Enzymen die osmo-

tische Kraft gesteigert wird, daß z. B. die starke Quellung keimender Samen auf der Anwesenheit von Enzymen beruht, und er hat damals auch beiläufig die Ansicht geäußert, daß dieses Moment für das Verständnis des Saftsteigens von Bedeutung sein könne (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 484). Nunmehr zieht er zur Erklärung der Saftbewegung in den Pflanzen auch die Wirksamkeit der so häufig in ihnen auftretenden ätherischen Öle heran. Er stützt seine Auffassung durch eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen, die allgemeines Interesse beanspruchen.

Wenn man auf ein Häutchen aus Seifenwasser, das in einem Metallring ausgespannt ist und horizontal gehalten wird, eine flüchtige Substanz einwirken läßt, so beobachtet man an der Oberfläche wellenartige Bewegungen und Farbenerscheinungen, die auf Veränderungen der Dicke hinweisen, und es erfolgt ein rasches Platzen der Membran. Während ein Häutchen unter gewöhnlichen Umständen in des Verf. Versuchen 35 Sekunden erhalten blieb, platzte es sofort oder nach 4 bis 5 Sekunden, sobald er aus einem Probierglas Kohlensäureanhydrid darauf herabfließen ließ. Dieses Gas wirkte von allen Substanzen am raschesten; doch haben auch die Dämpfe von Schwefelkohlenstoff eine schnelle Wirkung; dann folgen in absteigender Reihenfolge Äther-, Chloroform- und Formaldehyddämpfe. In gleicher Weise wird das Seifenwasserhäutchen durch eine Reihe von ätherischen Ölen beeinflußt, die in Pflanzen vorkommen. Sie ordnen sich, mit dem am stärksten wirkenden angefangen, in folgender Reihe an: Kampfer, Dostenöl, Geraniumöl, Eucalyptusöl, Bergamottöl, Senföl, Rosmarinöl, Wintergrünöl. Es genügt, einen kleinen Wattebausch mit der Essenz zu tränken und in die Nähe der Membran zu bringen, um die Veränderungen hervorzurufen.

Ebenso wie die oben genannten Stoffe die Oberflächenspannung des Seifenwasserhäutchens verändern, können sie auch auf das Wasser, das in den Kapillaren des Erdbodens festgehalten wird, einwirken und es zu deutlichen Bewegungen veranlassen. Als Verf. sehr feine vulkanische Asche, die 37,33 % ihres Eigengewichts an Wasser enthielt, der Wirkung von chloroformhaltiger Luft aussetzte, flossen 3,39 % des Wassers ab. Aus feinem Arno-Sande sonderten sich bei gleicher Behandlung 6,73 %, aus grobem Sande, in den die Chloroformdämpfe tiefer eindringen konnten, 31,14 % des gesamten kapillar festgehaltenen Wassers ab. Weiterhin bleibt dann das Chloroform ohne Wirkung, falls nicht der Sand die Möglichkeit hat, neues Wasser aufzunehmen.

Eine solche Erneuerung des Wassers tritt nun in den Pflanzengeweben ein, in denen daher die organischen Dämpfe fortwährend die Oberflächenspannung beeinflussen und eine Wasserbewegung veranlassen können. Dies geschieht in doppelter Art, direkt und indirekt. Die direkte Wirkung bringt das Wasser infolge von Veränderungen der Oberflächenspannung zum Fließen. „Aus dieser ersten Bewegung des Wassers, oder besser gesagt, der Säfte, die Enzyme oder durch Enzyme angreifbare Substanzen enthalten, entstehen Enzymreaktionen; bei diesen Reaktionen werden bestimmte Substanzen zersetzt, wodurch eine Vergrößerung der osmotischen Drucke und ein erneuter Zufluß von Wasser herbeigeführt wird.“ Hierin besteht die indirekte Erzeugung der Wasserbewegung. Bei den enzymatischen Zersetzungen, die infolge der ersten Wasserbewegung entstehen, werden fast immer flüchtige Stoffe gebildet, so daß die erste und direkte Wirkung nicht nur die Heranführung neuer Wassermengen bewirkt, sondern auch diejenigen Substanzen erzeugt, die das Wasser von neuem in Bewegung bringen.

Tatsächlich hat Verf. für viele flüchtige Stoffe festgestellt, daß sie den Saftfluß (la succosità) in den Geweben vermehren, indem sie bewirken, daß Wasser aus den Zellen austritt, und daß der Saft Membranen passiert, die für ihn gewöhnlich undurchlässig sind. In allen vom Verf. beobachteten Fällen bestanden die Transsudate nicht aus bloßem Wasser, sondern enthielten Zucker und andere Stoffe, darunter Enzyme.

Wenn man trockene Preßhefe der Wirkung von Chloroform, Eucalyptusöl, Kampfer usw. aussetzt, so wird sie nach wenigen Stunden weich und läßt Saft hervortreten, dessen Menge nach einigen Tagen so groß wird, daß man ihn durch Papier oder Porzellan filtrieren kann. Unter dem Mikroskop zeigen sich die Hefezellen intakt, aber verkleinert. Der Saft enthält die Zymase und vermag in kürzerer oder längerer Zeit eine Saccharose- oder Glucoselösung in alkoholische Gärung zu versetzen. Auf diese Versuche, die vielleicht für die Technik von Bedeutung sind, will Verf. noch zurückkommen. Nach seiner Methode ließe sich die Zymase leichter als nach dem Buchnerschen und einem neuerdings von Lebedeff beschriebenen Verfahren aus der Hefe gewinnen.

Auch für das Studium der Zusammensetzung, der Giftigkeit und der anderen Eigenschaften des Saftes der höheren Pilze scheint hier ein neuer und aussichtsreicher Weg erschlossen zu sein. Denn wenn man z. B. einen Boletus (Steinpilz) wenige Stunden der Wirkung des Chloroformdampfes aussetzt, so werden die Gewebe weich und schwitzen einen klaren Saft aus, der reich ist an organischen Stoffen.

An trockenen Samen beobachtet man eine solche Saftausscheidung nicht, da der Wassergehalt zu gering ist (etwa 15 %). Daß aber auch in diesem extremen Falle eine intrazellulare Saftbewegung stattfindet, zeigt sich an dem Auftreten von Enzymwirkungen. Entschalte Aprikosensamen z. B. produzieren unter der Einwirkung von Chloroform-, Eucalyptusöl- oder Kampferdämpfen Cyanwasserstoffgas. Daß Blausäurepflanzen durch Chloroform und gewisse andere Dämpfe zum Aushauchen von Cyanwasserstoff veranlaßt werden können, hat bereits Mirande gezeigt, und von Guignard ist Ähnliches in bezug auf Senföl für gewisse Cruciferen nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 566). Herr Giglioli hat die Einwirkung von 98 ätherischen Ölen und anderen aromatischen Pflanzensubstanzen auf Kirschlorbeer

studiert und bei 68 eine schnelle und starke Entwickelung von Blausäure unter Auftreten der charakteristischen (auf Enzymwirkung beruhenden) Bräunung der Blätter beobachtet; bei 17 war die Wirkung schwächer, und 7 schienen keinen Einfluß auszuüben. Besonders bemerkenswert ist, daß Kirschlorbeeröl an den Blättern derselben Pflanze, aus der es (durch Spaltung des Glucosides Laurocerasin) entsteht, sehr rasch die Bräunung und Blausäureentwickelung hervorruft. Von vielen ätherischen Ölen genügen schon sehr kleine Mengen zur Erzielung eines Erfolges mit der Guignardschen Blausäureprobe (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 309; 1909, XXIV, 567). Herr Giglioli glaubt, daß alle aromatischen Substanzen, die in den Pflanzen gebildet werden, imstande seien, in den Blättern des Kirschlorbeers eine Bewegung der Säfte zu veranlassen, welche die zur Blausäurebildung führende Enzymwirkung zur Folge hat.

Verf. berichtet ferner über die Ausscheidung von Wasser aus wasserreichen Pflanzenteilen, namentlich Cactussprossen, infolge der Einwirkung von Chloroformdampf. Die gleiche Beobachtung hatte schon Guignard (a. a. O.) gemacht. Noch älter aber sind entsprechende Versuche von Raphael Dubois, die von den Pflanzenphysiologen kaum beachtet worden sind, deren Bedeutung aber von Herrn Giglioli nachdrücklich hervorgehoben wird [1]). Auch in diesen Fällen handelt es sich um Ausschwitzung von Saft und nicht von bloßem Wasser durch Gewebe und Membranen, die unter gewöhnlichen Umständen sowohl für flüssiges Wasser wie für Wasserdampf sehr wenig durchlässig sind. Über Versuche mit Früchten, Kartoffelknollen und frischem Holz will Verf. in einer späteren Mitteilung berichten.

Alle Versuche zeigen, wie stark die Einwirkung der flüchtigen Substanzen auf die Wasserbewegung ist. Sie müssen, so schließt Verf., auch in den lebenden Pflanzen wirksam sein, und da auch die Glucoside weit verbreitet sind, so können bei deren Zersetzung durch Enzyme wiederum flüchtige Stoffe entstehen, die ihrerseits auf die Saftbewegung wirken. F. M.

W. N. Hartley: Über einige mineralische Bestandteile einer stauhhaltigen Atmosphäre. (Proceedings of the Royal Society 1911, ser. A, vol. 85, p. 271—275.)

Der Verf. hat durch Versuche, die sich über eine Zeit von 12 Monaten erstrecken, die Natur der in staubhaltiger Luft vorkommenden Substanzen festgestellt. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Funkenspektra in der zu untersuchenden Luftschicht mittels eines kleinen tragbaren Quarzspektrographen aufgenommeu wurden. Die Spektra wurdeu auf ein uud dieselbe Platte mit Expositionszeiten von 1, 5, 10, 20, 40 und 60 Sekunden photographiert. Um das Spektrum der Luft und die kurzen Metallinien zu vermeiden, wurde eine Selbstinduktion eingeschaltet. Als Elektroden für die Funkenstrecke wurde Cadmium, Eisen, Nickel uud Kupfer verwendet.

Die mit Cadmiumelektroden aufgenommenen Spektra zeigten uun außer den Cadmiumlinieu, die schon bei einer Minute Exposition gut sichthar waren, noch eine Reihe anderer Linien, die, wie der Verf. nachweisen konnte, von festen in der Luft suspeudierten und durch den Funken verdampften Suhstanzen herrührten. Beispielsweise traten sowohl in freier Luft wie in einem geschlossenen Raum iu der Nähe des Fensters die fünf wichtigsten Calciumlinien auf, während sie in einer Atmosphäre von reinem Wasserstoff hei Verwendung derselben Elektroden nicht vorhanden waren. Das heweist, daß das Calcium nicht etwa vou Verunreinigungen in den Cadmiumelektroden herrührte. Ebenso konnte schon hei einer Exposition von einer Miuute die dem Kupfer angehörige Liuie von $\lambda = 3274$ und hei einer Exposition von fünf Minuten außerdem noch die Kupferlinie $\lambda = 3247{,}7$ nachgewiesen werden. Die au fünf aufeinanderfolgenden Tagen unter gleichen Bedingungen aufgenommenen Spektra ließen eine ständige Zunahme der Intensität sowohl der Calcium- wic der Kupferlinien erkennen; die Luft wurde also in dieser Zeit (es war trocken und heiß) ständig stauhreicher. Woher der Gehalt der Atmosphäre an Kupfer stammt, ist schwer festzustelleu, da die Großstadt verschiedene Möglichkeiten hierfür (Gaswerke, chemische Fabriken, Aschenahfälle) aufweist. Dagegen konnte eine Zunahme der Intensität der Calciumlinien mit dem Verkehr von Straßenbahnen und Automohilen konstatiert werden.

Spektrale Aufnahmen mit Cadmiumelektroden in Wasserstoff zeigten keine Spur von Kupfer- oder Calciumlinien. Außerdem fehlte auch eine Anzahl schwacher Linien, die die Spektralaufnahmen in der Atmosphäre aufweisen, und die offenbar anderen Bestandteilen des atmosphärischen Stauhes zugehöreu.

Es wurden noch besoudere Untersuchungen angestellt, um die Mengen von Kupfer bzw. Calcium festzustellen, die hei den verwendeten kurzen Expositionen genügen, uu ihre Linienspektra zu geben. Es zeigte sich, daß, um die fünf Hauptlinien des Spektrums mit 60 Sekunden Exposition zu erhalten, 0,0001 his 0,00014 mg metallischen Calciums oder 0,00025 his 0,00035 mg Calciumcarhonat zwischen den Elektroden ühergehen müssen. Die Menge Kupfer, die in eiuer Sekunde zwischen den Elektroden verdampfte, ergab sich zu 0,0005 his 0,0007 mg, und in fünf Sekunden zu 0,001 bis 0,0014 mg. Es ist demnach etwa zehnmal so viel Kupfer in der Atmosphäre als Calcium enthalten.

Außer Kupfer uud Calcium wies der Verf. auch das Vorhandensein von Blei, Eiseu, Mangan, Nickel, Kohlenstoff und Magnesium spektroskopisch nach. Die Natriumlinien wurdeu nicht beohachtet. Allerdings ist der Kupfer- und Calciumnachweis im Funkenspektrum eine viel empfindlichere Reaktion, als die gelbe Flammenfärhung mit Natrium. Die Reaktionen von Blei, Mangan und Magnesium im Funken sind noch weit empfindlicher als die von Calcium, Kupfer oder Natrium. Beispielsweise ließ eine Spektralaufnahme, hei der 0,00003 mg Mangan durch eine Funkenentladung verdampft wurden, drei deutliche Linien des Manganspektrums erkennen.

Da die Atmosphäre der Städte sehr stauhreich ist so ist es sehr wohl möglich, daß die den Staub hildenden mineralischen Bestandteile bei manchen als spontan geltendeu Reaktionen in der Luft eine Rolle spielen.

Meitner.

Robert Goldschmidt: Über Wärmeleitfähigkeiten von Flüssigkeiten. (Physik. Zeitschr., Jahrg. 12, 1911, S. 417—424.)

Die in der Literatur vorliegenden Angahen über die Wärmeleitfähigkeiten von Flüssigkeiten sind wohl relativ zahlreich, aber die Übereinstimmung der Zahlen untereinander ist äußerst mangelhaft. Da die Kenntnis der Wärmeleitfähigkeiten für eine kinetische Theorie der Flüssigkeiten von grundlegender Wichtigkeit ist, hat es der Verf. uuternommen, eine Methode auszuarbeiten, die den bisherigen an Sicherheit und Leichtigkeit der Handhahung überlegen ist und gestattet, Messungeu in dem

[1]) Influences des vapeurs anesthésiques sur les tissus vivants (Comptes rendus 1886, t. 102) uud ein Kapitel in den „Leçons de physiologie générale et comparée, Paris 1898).

Intervall zwischen Schmelzpunkt und Siedepunkt vorzunehmen.

Dem Prinzip nach ist die angewendete Methode analog der von Schleiermacher zu Wärmeleitfähigkeitsbestimmungen an verdünnten Gasen ausgearbeiteten. Schleiermaeher spannte einen Platindraht längs der Achse einer Glasröhre, die das zu untersuchende Gas in sehr hoher Verdünnung enthielt und in ein Bad von bekannter Temperatur getaucht war. Durch den Draht wurde ein Strom von bekannter Stärke geschickt und der Widerstand des Drahtes nach Eintritt des stationären Zustandes bestimmt. Da aus Stromstärke und Widerstand die Joulesche Wärme, aus dem Widerstand die Temperatur des Drahtes bekannt ist, so läßt sich hiernach die Wärmeleitfähigkeit des Gases bestimmen. Um diese Methode für Flüssigkeiten brauchbar zu machen, mußte zunächst die bei Erwärmung auftretende Konvektion der Wärme durch die aufsteigenden Teile der Flüssigkeit beseitigt werden. Dies geschah in der Weise, daß der Draht in einer engen Kapillare, welche der Bewegung der Flüssigkeit Reibungswiderstand entgegensetzt, ausgespannt wurde. Der Apparat wurde nun in ein Reagensglas mit der zu untersuchenden Flüssigkeit getaucht, wobei die Flüssigkeit die Kapillare ganz ausfüllte. Das ganze System wurde während der Messung in einem Vakuumgefäß auf konstanter Temperatur gehalten.

Auf diese Weise wurde die Wärmeleitfähigkeit von Schwefelkohlenstoff, Benzol, Äthylalkohol und anderen Flüssigkeiten bestimmt. Da die aus verschiedenen Versuchen erhaltenen Werte nicht die gewünschte Übereinstimmung zeigten, wurde der Apparat dahin verändert, daß dem längeren Platindraht ein bedeutend kürzerer gegengeschaltet wurde. Diese Vorrichtung wirkt so, als ob nur der Widerstand des mittleren Stückes des Platindrahtes gemessen würde, wodurch die durch den Wärmeaustausch an den Stromzuführungen zum Draht bedingten Fehler ausgeschaltet werden. Bei dieser verbesserten Anordnung betrug der mittlere Fehler nicht mehr als 0,5%. Weiter wurde der Temperaturkoeffizient der Wärmeleitfähigkeit untersucht, und da hierbei die Messungen über ein möglichst großes Temperaturintervall ausgedehnt werden müssen, wurde eine Flüssigkeit, die sich stark unterkühlen läßt, nämlich Kahlbaums Pentan für Thermometer verwendet. Die Wärmeleitfähigkeit desselben, in willkürlichem Maß gemessen, betrug bei etwa 13,8° C 0,0998, bei 0° C 0,1078, bei — 79° C 0,1266, bei — 183° C 0,1382. Man sieht, daß die Wärmeleitfähigkeit mit abnehmender Temperatur wächst, der Temperaturkoeffizient also negativ ist.

Ähnliche Versuche wurden mit Äther und Toluol im Temperaturintervall von + 14,9° C bis — 79° C ausgeführt. Auch hier war der Temperaturkoeffizient negativ und betrug bei Zimmertemperatur etwa 0,2 bis 1,5% pro Grad.

Zum Schlusse stellt der Verf. in einer Tabelle die Wärmeleitfähigkeiten der bisher von ihm untersuchten Flüssigkeiten zusammen. Aus derselben läßt sich eine Abnahme der Leitfähigkeit mit wachsendem Molekulargewicht deutlich erkennen, besonders in der homologen Reihe der Alkohole. Auch ein Einfluß des molekularen Baues macht sich bemerkbar, indem Moleküle von langgestrecktem kettenförmigen Bau, wie beispielsweise der Propylalkohol, größere Leitfähigkeit zeigen als isomere von mehr symmetrischem Aufbau (Amylalkohol).

Meitner.

W. H. Hobbs: Wiederholung der Modelle im Relief und im Bau des Landes. (Bulletin of the Geological Society of America 1911, **22**, p. 123—176.)

Von den Geomorphologen wird oft viel zu wenig Rücksicht auf die Bedeutung genommen, die der Bau der unterlagernden Erdschollen für die Gliederung und das Relief der Erdoberfläche hat. Ganz besonders wird viel zu wenig auf den Einfluß hingewiesen, den Spalten und Verwerfungen ausüben müssen, auch wenn sie infolge der Bedeckung mit Verwitterungsschutt nicht oberflächlich sichtbar sind. Schon seit längerer Zeit hat Herr Hobbs in zahlreichen Arbeiten auf diese Beziehungen aufmerksam gemacht, die das an zahlreichen Punkten der Erde nachgewiesene merkwürdige Vorherrschen bestimmter Richtungen in den verschiedensten Elementen des Erdreliefs erklären und auch für das Verständnis der seismischen Vorgänge von großer Bedeutung sind. In der vorliegenden Arbeit gibt Herr Hobbs eine kurze Übersicht über seine diesbezüglichen Studien mit dem Wunsche, bei seiner weiteren Forschung durch Mitteilung von Tatsachen oder von Literatur unterstützt zu werden, die sich auf dieses Problem beziehen, besonders also von Studien über das Verhältnis des örtlichen Reliefs zu Bruchsystemen.

Er geht aus von den charakteristischen Profillinien des Geländes, die Schlüsse auf seine Heraushildung durch Erosion, Senkung, Vulkanismus, Eiswirkung usw. gestatten, und betrachtet dann die „Modelle“ (patterns) des Reliefs, wie sie uns auf topographischen Karten entgegentreten. Er betrachtet zunächst die norwegische Küstenlandschaft, wo die felsigen Inselchen durch Spalten in kleinere Einheiten zerlegt werden, während sie selbst Einheiten höherer Ordnung bilden, die selbst wieder zu noch größeren Einheiten beispielsweise von 5 bis 6 km Seitenlänge, sich gruppieren usw., wo aber die Einheiten aller Ordnungen durch die gleichen Bildungen beherrscht werden. Diese wiederholen sich immer wieder in ihren Begrenzungen. Herr Hobbs hat diese von zwei meist rechtwinklig zueinander stehenden Linien beherrschte Topographie des Landes treffend als „Schachbretttopographie“ bezeichnet. Dann beschäftigt er sich eingehend mit dem Netzwerk der Gewässer, das ganz besonders stark von der Struktur des Bodens beeinflußt und aus seiner Normalform eines nach oben sich allmählich verzweigenden Baumes abgeändert wird, wie an einer Reihe sehr instruktiver Karten und Abbildungen gezeigt wird. Wie sich aber bestimmte Richtungen in einem einzelnen Gelände immer wiederholen, so brechen sie doch dann ziemlich unvermittelt ab und werden durch ein anders orientiertes Netzwerk abgelöst. Dies führt den Verf. zu den Lineamenten, von denen hier schon berichtet worden ist (Rdsch. 1911, XXVI, 142) und zu den wechselseitigen Beziehungen derselben zu dem Verlaufe der Verwerfungen, die an zahlreichen Beispielen aus Nordamerika, Europa und Afrika illustriert werden. Es zeigt sich, daß uns dabei immer wieder ähnliche Modelle entgegentreten, wenn sie oft auch durch die Überlagerung mehr oder weniger unregelmäßiger Bruchkomplexe lokal etwas verhüllt werden. Dies ist eine besonders wichtige Feststellung, „denn sie führt uns unvermeidlich zu dem Schlusse, daß mehr oder weniger gleichförmige Bedingungen von Druck und Spannung wahrscheinlich der ganzen äußeren Erdkruste gemein gewesen sind“; die letzte Ursache ist wohl in der säkulären Abkühlung der Erde zu suchen.

Im Anschlusse daran weist Herr Hobbs darauf hin, daß infolge der Schwierigkeit, Spalten und Verwerfungen genau festzustellen, sicher auf unseren geologischen Karten den Tatsachen oft mindestens ebenso sehr Gewalt angetan wird durch Weglassung vorhandener wie durch Einzeichnen nichtvorhandener Spalten. Es ist dies besonders wichtig für den „Streit um die Spalte“ in der Vulkanlehre. Jedenfalls ist es wünschenswert, daß die Geomorphologen allgemein mehr auf den Einfluß etwa vorhandener Spaltensysteme achten, wenn diese auch natürlich nicht alles erklären können; neben der Verwerfungstopographie der Tafelländer gibt es auch eine typische Faltentopographie, bei der der kurvenförmige Verlauf z. B. der Inseln und der zwischen ihnen verlaufenden schmalen Wasserstraßen dem Verlaufe der härteren und weicheren Schichten entspricht, worauf auch Herr Hobbs in seiner Arbeit gebührend hinweist.

Th. Arldt.

Deutsche Seewarte: Verbreitungsgebiete einiger Tiere im Atlantischen Ozean, nach den Beobachtungen deutscher Seeleute. (Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean, August 1911.)

In den meteorologischen Tagebüchern, die der Deutschen Seewarte in Hamburg von ihren Mitarbeitern zur See eingesandt werden, finden sich häufig auch Angaben über das Auftreten verschiedener Tiere und Tiergruppen, die dem Seemann während der Fahrt auffielen. Besonders das erste Sichten von fliegenden Fischen, Albatrossen, Kaptauben und Pinguinen wird auf den südwärts gerichteten Reisen ziemlich regelmäßig notiert. Der Versuch, nach den aus den letzten zehn Jahren vorliegenden Meldungen die Grenzen des häufigeren Vorkommens dieser vier Tiergruppen im Bereiche des Atlantischen Ozeans kartographisch festzulegen, ergab einen so charakteristischen Verlauf der Grenzlinien, daß sie ziemlich gesichert erscheinen und offenbar auf Natureinflüsse zurückzuführen sind.

Der fliegende Fisch (Exocoetus volitans) meidet im allgemeinen Wasser von weniger als 20° Temperatur im Jahresdurchschnitt und darf als das typische Tier der Warmwasserzone gelten. Sein Verbreitungsgebiet umfaßt im ganzen etwa 45 % der gesamten Oberfläche des Atlantischen Ozeans, wovon 31 % auf den nördlichen und nur 14 % auf den südlichen Teil entfallen. Im Nordsommer zieht dieser Fisch mit dem Golfstrom, und er gelangt oft bis in die unmittelbare Nachbarschaft des eisführenden Labradorstromes der Neufundlandgegend oder rund 40° n. Br., während im Osten etwa die Höhe von Gibraltar die Grenze für das regelmäßige Vorkommen bildet. Im Nordwinter liegt die Grenzlinie fünf bis acht Breitengrade südlicher, und sie zieht sich nördlich von den Bermudas nach Madeira hin. Die polare Südgrenze läuft vom La Plata (35° s. Br.) in scharfer, S-förmiger Biegung nach Nordosten zur Gegend zwischen Ascension und St. Helena und von dort ostsüdostwärts zur afrikanischen Küste bei Kap Frio oder der Großen Fischbucht (16 bis 18° s. Br.). Der Unterschied zwischen Westen und Osten beträgt also gegen 20 Breitengrade. Im Südwinter liegt sogar Ascension (8° s. Br.) schon außerhalb der Häufigkeitszone. Der eigentümliche Verlauf dieser Grenzlinie hängt augenscheinlich damit zusammen, daß im Westen der warme Brasilienstrom fließt und im Osten der Benguelastrom polares kaltes Wasser aus dem eisерfüllten Süden der Bouvetgegend nach Norden bringt. An der Südostküste Afrikas gestattet der warme Agulhasstrom dann den Tieren wieder das Vordringen bis 40° s. Br. Beachtenswert ist, daß der ebenfalls nach dem Äquator gerichtete kühle Kanarische Strom keine Ausbuchtung der Nordgrenze bewirkt. Der Grund hierfür dürfte sein, daß der Kanarische Strom kein polares Wasser wie der Benguelastrom führt.

Der Albatros (Diomedea exulans) beherrscht den Südatlantischen Ozean ungefähr zwischen dem Wendekreis und der Eisgrenze. Man trifft diesen Vogel zu allen Jahreszeiten auf der afrikanischen Seite des Atlantischen Ozeans etwa von Kap Frio ab, dagegen erscheint er an der brasilianischen Küste nur im Südwinter bis zu den Abrolhos (18° s. Br.) und im Südsommer meist nur bis 30° oder 29° s. Br. Das Gebiet der häufigeren Eisberge und des Packeises meidet der Albatros, und die polare Grenze seiner Verbreitung zieht sich von etwa 60° s. Br. unter Kap Horn nach 50 bis 55° s. Br. unter der Länge des Kap der Guten Hoffnung. Das Brutgeschäft wird im Südsommer auf den kleinen Inseln des Südatlantischen Ozeans vollzogen, und der Vogel wird dort um diese Zeit überall häufig gesehen.

Die Kaptaube (Dapsion capense) hat eine Grenze nach Süden hin, soweit das Meer reicht, überhaupt nicht; sie geht bis zum antarktischen Festland. Die äquatoriale Grenze ihrer Verbreitung fällt ungefähr mit der des Albatros zusammen. Auffällig ist, daß im südlichen Sommer die Kaptaube anscheinend fast ganz vom offenen Meer verschwindet. Vom November und Dezember liegen nur spärliche Meldungen vor, im Januar und Februar fehlen sie fast ganz, und erst im März und April werden sie wieder häufiger. Da dies übereinstimmend nach den Schiffsberichten von rund 10 Jahren sich zeigt, kann ein Zufall nicht vorliegen. Anders als beim Albatros scheint also das Brutgeschäft fast alle Kaptauben an Land zu ziehen.

Die Pinguine sind die charakteristischsten Tiere der südpolaren Gewässer. Dank dem kalten Wasser des Benguelastromes kommen sie an der Küste von Südwestafrika bis in die „tropischen" Breiten der Großen Fischbucht vor, und von dort verläuft die nördliche Grenzlinie ihres häufigeren Vorkommens ähnlich wie beim Albatros und der Kaptaube in westsüdwestlicher Richtung über den Ozean nach dem La Plata. Am weitesten nach Norden geht der Schopfpinguin; der Eselspinguin ist hauptsächlich auf den Falklands und Südgeorgien heimisch, der Königspinguin bevorzugt die eis- und schneebedeckten Inseln der Südorkneys, Südshetlands usw., und der große Kaiserpinguin ist nur im äußersten Süden auf dem Packeis und am antarktischen Festlandrande zu Hause. Krüger.

Hugo Miehe: Javanische Studien. (Abhandlungen der Kgl. Sächsischen Akademie d. Wiss., Bd. 32, Nr. 4, S. 299—431.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Die in dieser Schrift mitgeteilten Beobachtungen sind von dem Verf. im Winter 1909/10 während eines sechsmonatigen Aufenthalts auf Java angestellt worden, der ihm durch die Gewährung des Reichsstipendiums für tropisch-botanische Studien ermöglicht wurde. Die Abhandlung enthält fünf selbständige Mitteilungen, die sehr verschiedene, aber sämtlich sehr interessante biologische Fragen behandeln.

I. Klettereinrichtungen innerhalb der Gattung Randia. Die Rubiacee Randia scandens ist eine typische Liane mit langem, dünnem Stamm und peitschenartigen Enden der spärlichen Langtriebe. An jedem dritten Knoten entwickelt sie je zwei einander gegenüberstehende Kurztriebe, deren basales Internodium nach unten gekrümmt ist, während der übrige Teil, der am Ende zwei Laubblätter trägt, horizontal gerichtet ist, so daß ein deutlicher Knick entsteht. An dieser Stelle befindet sich an jedem der beiden Kurztriebe ein dem Stamm zugekehrter Dorn, der aus einem umgewandelten Achselsproß hervorgegangen ist. Auf diese Weise entsteht ein besonderes Kletterorgan, das Verf. treffend als Doppelsperrhaken bezeichnet. Leicht gleiten Zweige, Blattstiele und sonstige Stützen über die gekrümmten Dornen hinweg in die Winkel hinein und werden hier festgehalten, indem die einwärts gekrümmten Dornenpaare ein Abgleiten längs der Seitenzweige verhindern. Verf. stellt eine vergleichende Betrachtung anderer Randiaarten an und zeigt, daß die meisten Dornbüsche sind, die im Dickicht in und zwischen den konkurrierenden Büschen ihre beblätterten Hauptstengel in die Höhe schieben und mit normal entwickelten, abspreizenden Seitenzweigen und den an ihnen gleichmäßig verteilten, aber schon etwas abwärts geneigten Dornen verankern. Indem sich dann die Seitenzweige zu Kletterorganen ausbilden, wird die Hauptmenge der Dornen überflüssig, die Achse wird schlank und blattlos, und aus dem Dornbusche ist eine Liane hervorgegangen.

II. Untersuchungen über die javanische Myrmecodia. Der merkwürdige „Riesenigel mit dem Schwanenhalse", die epiphytische Rubiacee Myrmecodia tuberosa, galt früher als Musterbeispiel für echte Symbiose zwischen Pflanzen und Tieren. Dann aber wies Treub nach, daß die Behauptung Beccaris, die Gestalt und Entwickelung der Myrmecodia hänge ganz und gar von den sie bewohnenden Ameisen ab, hinfällig sei, daß die Ausbildung der Gänge im Innern der Knolle vielmehr auf einem selbständigen Entwickelungsprozeß der Pflanze beruhe. Er schloß aus seinen Untersuchungen, daß die Gänge der Durchlüftung dienten, und erklärte die Warzen,

die an gewissen Stellen der sonst glatten, mit Kork bekleideten Wandungen der Gänge hervorbrechen, demgemäß als Lentizellen. Daß diese Ansicht nicht richtig sein kann, ist eins der Ergebnisse der neuen Nachforschungen, die Herr Miehe vorgenommen hat. Er stellt fest, daß die mit Warzen besetzten Wände Wasser aufsaugen können, und kommt daher zu dem Schluß, daß die Warzen Absorptionsorgane darstellen. Hierfür spricht auch die reichliche Aufnahme des Regenwassers durch die Knollen.

Neu ist besonders die Entdeckung einer Pilzvegetation in den Gängen. Nur die warzentragenden Wände sind von dem Pilze besiedelt, die glatten sind vollständig frei davon. Stellenweise wurden Pilzrasen gefunden, die wie rasiert aussahen; anscheinend waren die Hyphenenden von den Ameisen gekappt worden. Es gelang nach Überwindung vieler Schwierigkeiten, den Pilz auf verschiedenen Medien zu kultivieren. Er wuchs jedoch langsam und zeigte ziemlich enge Temperaturgrenzen; am besten gedieh er bei 25 bis 30°. Fruktifikationen wurden nicht erhalten. Er scheint in die Verwandtschaft der Cladosporium- und Cladotrichumarten zu gehören. Von den Myrmecodien, die Verf. in den Buitenzorger Garten übertragen hatte und dort beobachtete, zeigten nur diejenigen, die noch von ihrer angestammten Bevölkerung (Iridomyrmex Myrmecodiae) bewohnt waren, eine starke Entwickelung des Pilzes; diejenigen, die seit langem überhaupt keinen Ameisenbesuch mehr erhalten hatten, waren sehr wenig verpilzt, und die Pflanzen, die seit längerer Zeit von schwarzen Ameisen des Gartens bewohnt waren, zeigten eine schwächere Pilzvegetation als die mit der echten Art zusammenlebenden Arten. Dasselbe Verhalten wurde bei der ähnlichen Rubiacee Hydnophytum montanum beobachtet.

Hierbei ist noch zu bemerken, daß die Iridomyrmex aus den meisten Myrmecodien schon kurze Zeit nach deren Einführung in den Garten durch die dort überall vorkommenden, sehr kriegerischen Ameisen vertrieben wurden. Die Iridomyrmex sind nach den Wahrnehmungen des Verf. durchaus nicht so furchtbar, wie die Bewohner der Myrmecodia von verschiedenen Beobachtern geschildert werden; er wurde durch ihre Bisse nach Überwindung des ersten Mißbehagens gar nicht mehr irritiert. Man trifft sie sehr selten außerhalb der Knollen an, während die usurpatorischen schwarzen Ameisen jederzeit draußen zu sehen sind und in die Öffnungen der Knolle hinein und aus ihnen herauslaufen. Von den Iridomyrmex sieht man nur aus jedem der kleinen Löcher die Fühler hervorragen. Sobald man jedoch an die Knolle klopft, so stürzt ein wimmelnder Schwarm hervor, und im Nu ist die Pflanze von aufgeregt durcheinander laufenden Tierchen belebt. Einige Myrmecodien fand Herr Miehe an ihrem natürlichen Wohnorte von Camponotus maculatus Fabricius v. pallidus Smith bewohnt.

Der Pilz wird nicht durch die Ameisen in die Pflanze geschleppt, sondern kann aus nichtsterilem Substrat von außen in die Knolle gelangen. Die Bildung der Warzen ist unabhängig von den Ameisen und von der Gegenwart des Pilzes, dessen Verbreitung und Vorkommen nach Ansicht des Verf. sich dadurch erklärt, daß die Ameisen in bestimmten Teilen der Höhle ihre Exkremente ablegen. Die Puppen bringen sie nur in den glatten Kammern unter, also da, wo die Exkremente nicht abgelagert werden. Der flüssige, schleimige Ameisenkot wird von dem Pilze zur Ernährung ausgenutzt. Daß dieser von den Ameisen kultiviert wird, ist vorläufig nicht beweisbar. Dafür spricht unter anderem das sehr zurückgezogene Leben der Ameisen, deren Nahrung unbekannt ist. Von außen in die Knolle gelangte Abfälle wurden fast nicht vorgefunden. Das Labyrinth sah fast stets sehr sauber aus; aber auch die Oberfläche der Knolle zeigte sich gewöhnlich sehr sauber, und Fremdkörper, die Verf. auf die Knolle streute, wurden von den Iridomyrmex sofort ergriffen und nach dem Rande der Knolle geschleppt, von wo sie in die Tiefe fielen.

Die Entstehung dieser Ameisenwohnungen denkt Verf. sich in der Weise, daß die zu epiphytischer Lebensweise übergehenden Rubiaceen zunächst Knollen als Wasserspeicher besaßen. Die Bildung der Hohlräume könnte unter anderem mit dem Bedürfnis der Gewichtsverminderung zusammenhängen. Die (unerklärbare) Kommunikation der Hohlräume mit der Außenwelt ließ die Knolle zu einem wasseraufnehmenden Organ werden. Durch die kleineren Öffnungen eindringend, rieselt das Wasser durch das Labyrinth, wird zum Teil von den Warzen aufgesaugt, und der Überschuß fließt zu den großen Öffnungen hinaus, wird aber teilweise noch von den Wurzeln abgefangen. Auch die Möglichkeit, daß die Warzen mit ihren dünnwandigen Zellen Sauerstoff aufnehmen und so für die Atmung der Knolle von Bedeutung sind, läßt Verf. bestehen.

Die Ameisen haben nach dieser Annahme die Hohlräume besiedelt, so wie sie sie vorfanden. Damit ergaben sich für die Pflanze bestimmte Vorteile, die vielleicht noch sekundäre Abänderungen im Gefolge hatten, vor allem ihre ökologischen Verhältnisse beeinflußten. So ist schließlich eine gewisse Abhängigkeit der Myrmecodia von den sie bewohnenden Ameisen eingetreten; die Treubschen Kulturversuche beweisen nach des Verf. Ansicht nichts gegen diese Abhängigkeit, da sie nicht genau die natürlichen Bedingungen berücksichtigen. In welcher Weise die Ameisenexkremente von der Pflanze ausgenutzt werden, ist noch zu untersuchen. Auf den schwarzen Kammerwänden wurden Nitrate nachgewiesen, was auf das Auftreten nitrifizierender Bakterien hinweist. Für den Fall, daß sich die Ameisen nur von Bestandteilen der Pflanze ernähren, könnten die Exkremente allerdings für die Myrmecodia nur insofern in Betracht kommen, als sie die sonst verloren gehenden Abfallstoffe ihr als Dünger wieder zugänglich machen. Das vom Verf. festgestellte Fehlen von Fraßbeschädigungen an den Myrmecodien und die oben erwähnte Tatsache, daß die Ameisen Fremdkörper von der Knolle entfernen, sprechen zugunsten der Annahme, daß die Ameisen die Pflanze vor Schädlingen schützen. Andererseits scheinen die Iridomyrmex nicht auf die Myrmecodien angewiesen zu sein. Die künftige Arbeit auf diesem Gebiete weist Herr Miehe den Zoologen zu.

III. Das Silberfeld des Haplochilus panchax und seine Reaktion auf Licht. Haplochilus panchax, ein 40 bis 55 mm langer Fisch aus der Familie der Cyprinodontiden, der stehende Gewässer Javas bewohnt und dicht unter dem Wasserspiegel zu stehen pflegt, hat auf seinem Kopfe ein silbernes Feld von rautenförmigem Umrisse, das, genau median liegend, die mittlere Partie des Mittel- und die vordere des Nachhirns bedeckt. Infolge der Lichtempfindlichkeit eines an dieser Stelle befindlichen beweglichen Pigmentes ändert sich das Aussehen dieses Feldes bei Änderungen der Lichtintensität. Bei voller Beleuchtung sind die Pigmentzellen kontrahiert und mikroskopisch nicht deutlich wahrnehmbar. Das Argentum strahlt infolgedessen in seinem vollen Glanze. Nimmt die Lichtintensität ab, so dehnen sich die Pigmentzellen aus, treten in dem silbernen Grunde deutlich hervor und bedecken ihn teilweise. Wird der Fisch gänzlich verdunkelt, so schließen sich die Pigmentzellen zu einem schwarzen Tapetum zusammen, welches das Silberfeld vollständig verdeckt. Die Erhellung geht in wenigen Sekunden, die Schwärzung etwas langsamer vor sich, ist aber stets nach längstens einer Minute vollkommen. Als Reiz kommt ausschließlich das Licht in Betracht. Wärmeschwankungen, psychische Momente sowie die Färbung des Untergrundes sind ganz gleichgültig.

Mehrere andere Haplochilusarten haben einen ähnlichen Silberfleck, dessen Farbenänderungen verschiedene Variationen zeigen. Welchen Nutzen das Organ für den Fisch hat, könnte erst bei einem genaueren Studium seiner Lebensgewohnheiten zutage kommen. Auch die anatomischen Verhältnisse bedürfen näherer Untersuchung.

IV. Zur Frage der mikrobiologischen Vorgänge im Humus einiger humussammelnder Epi-

phyten. Die Ernährungsphysiologie der zahlreichen tropischen Gewächse, die sich auf Bäumen ansiedeln und das Substrat, aus dem sie ihre Nahrung ziehen, selber ansammeln und festhalten, bietet wie die der Epiphyten überhaupt dem Tropenbotaniker noch eine Reihe ungelöster Probleme. Herr Miehe sucht an einigen solchen Humussammlern (Asplenium nidus, Platycerium bifurcatum, Drynaria quercifolia, Bulbophyllum Beccari, Grammatophyllum speciosum, Anthurium spec.) festzustellen, ob in dem epiphytischen Humus Nitrifikation stattfindet, ob in ihm das für unsere Böden so charakteristische Azotobacter vorkommt, und wie sich hier die Zellulosezersetzung im Vergleich zum Erdboden verhält.

In der Tat ergab sich wenigstens in einigen Fällen, daß die untersuchten Böden Nitrifikation hervorriefen. Azotobacter wurde nicht angetroffen, auch nicht im Erdboden, woraus allerdings nicht geschlossen werden darf, daß überhaupt keine Stickstoffbindung im Boden stattfindet. Sie hat aber jedenfalls nur geringe Bedeutung für die Humusbewohner, da sie einen großen Vorrat stickstoffhaltiger organischer Substanzen zur Verfügung haben. Weit wichtiger ist die Aufschließung der letzteren. In dieser Hinsicht muß die Zersetzung der Zellulose von besonderer Bedeutung sein, da die zellulosereichen Blätter als Material der Humusbildung eine große Rolle spielen. Abgesehen von zwei Fällen ließ sich bei allen Proben epiphytischer Humusansammlungen eine sehr kräftige Zellulosezersetzung nachweisen; die Natur der Organismen, durch die sie hervorgerufen wird, wurde nicht geprüft. Danach dürfte sich die Aufschließung und Zubereitung des epiphytischen Bodens in den Hauptzügen von den Verhältnissen im Erdboden nicht allzusehr unterscheiden.

V. Die Bakterienknoten an den Blatträndern der Ardisia crispa A. D. C. In dieser Mitteilung gibt Verf. eine eingehende, von Abbildungen begleitete Beschreibung der Beschaffenheit und Entwickelungsgeschichte der von ihm als Bakterienwohnungen erkannten knotigen Verdickungen an den Blatträndern der Myrsinacee Ardisia crispa (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 643). Die Bakterien bezeichnet Verf. als Bacterium foliicola. Sie weisen ein verschiedenes Aussehen auf, je nachdem sie sich in den Knoten oder an anderen Orten befinden. An den Vegetationspunkten und im Samen stellen sie dünne, häufig leicht gebogene schlangen- oder S-förmige Stäbchen dar, die in Schleimmassen eingebettet sind. In den Knoten sind sie gedrungener und dicker, bilden auch Verzweigungen, liegen nicht in Schleim eingebettet und vermehren sich rascher (durch Teilung). Auch der Inhalt ist bei den Knotenbakterien verändert. Sporenbildung wurde nicht beobachtet. Reinzuchtversuche blieben ohne Erfolg; Verf. sieht darin einen Beweis für die engen Beziehungen zwischen der Pflanze und den Bakterien. Hervorgegangen sind die Blattknoten nach seiner Darstellung aus Wasserspalten (Hydathoden), die sich frühzeitig schlossen und zu Bakterienwohnstätten wurden. Der Spaltenverschluß scheint darauf hinzuweisen, daß die Pflanze ein Interesse an den Bakterien hat. Doch läßt sich über das gegenseitige Verhältnis beider Symbionten vorläufig nichts aussagen. Eine pathologische Erscheinung liegt nicht vor.

F. M.

Literarisches.

Joseph Carlebach: Lewi ben Gerson als Mathematiker. Ein Beitrag zur Geschichte der Mathematik bei den Juden. 240 S. 8°. (Berlin 1910, Louis Lamm.)

Lewi ben Gerson (1288—1344) war bis vor 20 Jahren nur als bedeutender rationalistischer Religionsphilosoph aus der Zahl der mittelalterlichen jüdischen Gelehrten bekannt und geschätzt. Als aber Siegmund Günther 1890 in München die lateinische Übersetzung einer astronomischen Arbeit von ihm ausfindig machte, wurde es klar, daß der vielseitig gebildete Rabbi Lewi, der auch als Arzt tätig gewesen ist, unter den Astronomen und Mathematikern seiner Zeit als einer der ersten anzusehen ist. Er ist der Erfinder des Instrumentes, das unter dem Namen des Jakobsstabes lange Zeit zur Messung des Winkelabstandes zweier Sterne gedient hat, und mit dessen Hilfe er die astronomischen Beobachtungen vervollkommnet hat. Ebenso hat er die Camera obscura zu astronomischen Messungen benutzt. Durch verschiedene Veröffentlichungen von M. Curtze wurde die Aufmerksamkeit auf die Leistungen von Lewi auf dem Gebiete der Trigonometrie gelenkt, so besonders durch den Abdruck der goniometrischen Untersuchungen des „bedeutenden Mannes“ in der Bibliotheca Mathematica (3) 1, S. 372—397 (1900).

In der vorliegenden Schrift hat sich nun der Verf. die dankenswerte Aufgabe gestellt, die Bedeutung des Gersoniden als Mathematiker allseitig zu beleuchten. Er gibt zuerst (S. 1 bis 50) die Biographie seines Helden wesentlich unter Beschränkung auf die Darstellung seiner mathematisch-astronomischen Arbeiten, aber doch auch mit Hinzufügung einer allgemeinen Charakteristik der Persönlichkeit. Dann folgt der Abdruck der kurzen Schrift: Leo Hebreus, De numeris harmonicis, die hier zum ersten Male nach Cod. Basiliensis F. II, 33 erscheint. Endlich werden aus dem hebräischen „Maasse-Choscheh“ („Werk des denkenden Rechners“) Proben in deutscher Übersetzung gegeben (S. 151 bis 210), ausgewählte Teile der vollständigen Übersetzung dieses Werkes, die der Verf. „als Teil einer Dissertationsschrift“ 1908 der Heidelberger naturwissenschaftlichen Fakultät vorgelegt hat. Jeder dieser drei Teile des Buches ist mit einer großen Zahl literarischer oder erläuternder Anmerkungen versehen, die z. B. bei dem ersten Teile die Seiten 91 bis 122 umfassen.

Auf Grund gewissenhafter ausgedehnter Studien beruhend, wird die gegenwärtige Schrift zur Erhöhung des Ansehens des jüdischen Weisen beitragen, von dessen Lehensschicksalen uns so wenig bekannt ist. Die Charakteristik, welche frühere Biographen wie Joel, Steinschneider u. a. m. von ihm gegeben haben, wird durch die vorliegende Begründung seiner Bedeutung als Mathematiker wesentlich vervollständigt. „Die moderne Geschichte der Mathematik hat seit Günthers Auffindung der Münchener Handschrift Lewi einen ehrenvollen Platz zugewiesen, hat speziell in der Geschichte der Trigonometrie seine Verdienste hervorgehoben. Ja, vielleicht wird hier sein Andenken am längsten erhalten bleiben, wird man hier ihm am meisten danken, was er gelehrt; vielleicht wird gerade jener fünfte Traktat des Buches der Kriege Gottes, den seine bisherigen Herausgeber nicht zu drucken für nötig hielten, sich am meisten Bedeutung für die Zukunft bewahren.“ Bei dem Abdrucke der hebräischen Handschrift des „Lehenswerkes“ von Lewi (1560) ist nämlich gerade das Kapitel astronomischen Inhaltes als nicht zur Religionsphilosophie gehörig fortgelassen worden. Das von Günther entdeckte lateinische Manuskript ist die Kopie eines für den Papst Clemens VI, angefertigten Auszuges aus jenem fortgelassenen Teile.

Auf die vielen interessanten Einzelheiten des Buches können wir hier nicht eingehen; einen Punkt nur wollen wir zu erwähnen nicht unterlassen: Die Meinung, Lewi hen Gerson sei vor seinem Tode zum Christentum übergetreten, wird vom Verf. wohl mit Recht als unbegründet zurückgewiesen.

Einige kritische Bemerkungen mögen den Beschluß der Anzeige machen. Es scheint dem Verf. entgangen zu sein, daß das arithmetische Hauptwerk von Lewi nicht bloß nach den beiden lückenhaften Münchener Handschriften, sondern auch nach der vollständigen Wiener Handschrift 1909 erschienen ist unter dem Titel: Sefer Maassei Choscheb. Die Praxis des Rechners. Ein hebräisch arithmetisches Werk des Levi Ben Gerschom aus dem Jahre 1321. Herausgegeben von G. Lange. XIV u. 130 u. 100 S. Frankfurt a. M., L. Golde. In diesem Buche wird der hebräische Text und die deutsche Übersetzung gegeben.

Vorwort und Anmerkungen klären über Einzelheiten und über die geschichtliche Bedeutung des Werkes auf.

Bei der Druckverbesserung sind manche störenden Fehler unbemerkt geblieben. Besonders auffällig ist, daß auf S. 42 bei den im Texte mit fortlaufenden Nummern bezeichneten Noten hinter Nr. 51 die Nummern 69, 70, 71 erscheinen, auf S. 43 dann Nr. 55 usw., während die zugehörigen Noten selbst auf S. 109 nur bis Nr. 67 zählen, dagegen S. 122, Note 23 auf Nr. 72 verwiesen wird. Daß 1818 noch keine Bibliotheca Mathematica existierte, in der Steinschneider, der die in Note 17 S. 122 zitierte Stelle 1898 geschrieben hat, angeführt sein kann, ist für den Kundigen zwar sofort erkenntlich, für einen Anfänger aber höchst irreführend. Der Gesamteindruck würde überhaupt vielleicht noch mehr befriedigen, wenn bei den Verweisen auf andere Schriftsteller als Quellen statt der bloßen Zitate mit Namen und Seitenzahlen kurz der Inhalt der bezeichneten Stelle aufgenommen wäre. Es ist nicht angenehm, beim Nachsehen einer Note nichts weiter zu erfahren, als daß man ein Buch von einer Bibliothek holen und darin nachlesen soll. E. Lampe.

R. Marc: Vorlesungen über die chemische Gleichgewichtslehre und ihre Anwendung auf die Probleme der Mineralogie, Petrographie und Geologie. 212 S. Mit 144 Abbildungen im Text. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Verf. ist bemüht, in diesem Lehrbuch, das jedem der physikalischen Chemie Fernerstehenden willkommen sein wird, zu zeigen, wie zahlreiche mineralogische und petrographische Fragen vom physikalisch-chemischen Standpunkte zu betrachten sind, und ihn zu befähigen, die stetig zunehmende Literatur physikalisch-chemisch-mineralogischer Art verstehen und beurteilen zu können.

Er erörtert zunächst den Begriff des Gleichgewichtes in der Chemie und untersucht den Einfluß von Änderungen der Konzentration, des Druckes und der Temperatur auf dasselbe, erörtert sodann die Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Druck und die Erscheinung der polymorphen Umwandlung, sowie die Abhängigkeit der Stabilität vom Druck und die damit in Beziehung stehende wechselnde Kristallisations- und Umwandlungsgeschwindigkeit und ihren Einfluß auf die Struktur des entstehenden Produktes, wie wir das so schön an dem mikroskopischen Bild zahlreicher Mineralbildungen studieren können.

Weiter geht er dann auf Systeme zweier Komponenten ein und bespricht ihr Verhalten zunächst bei konstantem Druck. Beispiele dafür liefern zahlreiche Metallegierungen und die Mineralbildungen der Schmelzen von Kalk und Kieselsäure. Weit bedeutungsvoller für den Petrographen sind die Verhältnisse besonders in bezug auf die Kristallisation der Gesteine, wo sich neben der Temperatur auch noch Druckänderungen einstellen. Kristallisationsfolge und Struktur des Gesteins werden dadurch beeinflußt. Plötzliche Druckentlastung führt vielfach zu erneutem Schmelzen (Korrosion bereits ausgeschiedener Mineralien), starker Druck oft zu Umwandlungen und Zerfall (Dynamometamorphose).

Alsdann definiert Verf. den Begriff der Lösung im Sinne der physikalischen Chemie als ein im Gleichgewicht befindliches System aus mehreren Komponenten, die miteinander nur eine Phase bilden und innerhalb gewisser Grenzen in jedem beliebigen Verhältnis in diesem System enthalten sein können und untersucht zunächst die Löslichkeit flüssiger Systeme in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Druck. Dann geht er auf die Verhältnisse der festen Lösungen ein. Obiger Definition entsprechend, gehören die sogenannten Doppelsalze als in ganz bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen stehend nicht hierher, wohl aber die isomorphen Mischkristalle, (z. B. die Alaune oder die Sulfate von Zn, Fe, Mn oder die Lösungen von Kohlenstoff in Eisen und anderen Metallen). Die Vorgänge der Mischkristallbildung erörtert Verf. im speziellen an den Feldspaten der Ca-Na-Reihe.

Vom Einfachen stetig zum Schwierigeren fortschreitend, geht Verf. sodann auf die Systeme dreier Komponenten ein, wo neben Druck und Temperatur auch gleichzeitig sich die Konzentration der Stoffe ändert. Beispiele dieser Art bieten Vogts Untersuchungen an Kalk-Natron-Kalifeldspat, die Studien E. Baurs für CaO, MgO und SiO_2 und von Wallace für das System Na_2O, Al_2O_3, SiO_2 mit den Mineralien Korund, Tridymit, Albit, Natronleuzit, Nephelin und Sillimanit. Komplizierter gestalten sich die Verhältnisse, wo, wie in der Natur, es sich nicht allein um trockene Schmelzen handelt, sondern auch um solche, die flüchtige Bestandteile, wie beispielsweise Wasser oder Kohlensäure, enthalten (vgl. die vulkanischen Exhalationen und die bekannten Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse der gesteinbildenden Mineralien). Die relative Konzentration der beteiligten Stoffe kann sich dabei durch Temperaturänderung oder Verdampfung des flüchtigen Bestandteils bei konstanter Temperatur ändern. Beispiele dieser Art bilden das Glaubersalz, $Na_2SO_4 + 10H_2O$, und die verschiedenen Hydrate des Eisenchlorids. Eingehend werden besonders die Vorgänge der isothermen Entwässerung und ihre diagrammatische Darstellung besprochen, im besonderen die Verhältnisse des granitischen Magmas nach E. Baur.

Ein besonderer Abschnitt behandelt sodann die bekannten klassischen Untersuchungen van't Hoffs über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen, die sich nicht nur auf deren Kristallisationsvorgänge, sondern auch auf ihre Umwandlungsprozesse beziehen.

Die Gleichgewichtsverhältnisse an Oberflächen führen den Verf. sodann zur Besprechung der kolloiden Lösungen und ihrer Bedeutung für die Sedimentation. Eingehend werden hier Schades Untersuchungen über die Bildung der Oolithe besprochen, sowie die Natur der Gele und ihre Bedeutung für das Mineralreich und die Beeinflussung der sich bildenden Kristallform durch die Oberflächenspannung.

Das Schlußkapitel des Werkes bringt allgemeine geochemische Betrachtungen in bezug auf die Entstehung und Ausbildung unserer Erde, besonders über die Erscheinungen des Erdbebens und des Vulkanismus, der Meteoritenbildung, der Pneumatolyse und der Dynamometamorphose. A. Klautzsch.

R. Torii: Anthropologische Studien. Die Urcinwohner von Formosa. (Journal of the College of Science, Imp. Univ. of. Tokyo 1910, 28, part 6, 17 p., 66 Tafeln.)

Die Insel Formosa ist trotz der Nähe Chinas in ihrem gebirgigen Innern und an ihrer ganzen Ostküste noch von wilden barbarischen Ureinwohnern besiedelt, die sich bis jetzt gegen jede Kultur ablehnend verhalten haben. Unter großen Gefahren, die das Klima und feindliche Menschen bereiteten, hat Herr Torii auf vier Reisen von zusammen 504 Tagen im Auftrage der Universität von Tokyo diese wilden Stämme besucht und anthropologisch erforscht. Im dem vorliegenden ersten Teile seiner Studien schildert er zunächst kurz den Verlauf seiner Reisen und gibt dann eine Einteilung der Ureinwohner in neun verschiedene Stämme, die freilich nur auf Kleidung, Sprache, Überlieferung, Gebrauch und Gewohnheiten gegründet ist, nicht auf die physischen Eigenschaften der Menschen, sowie endlich eine eingehende Schilderung ihrer geographischen Verbreitung. Den Hauptwert des Bandes aber bilden die auf 65 Tafeln dargestellten 133 vorzüglichen photographischen Reproduktionen von Vertretern der verschiedenen Stämme und ihren eigentümlichen Wohnungen. Eine besondere Tafel zeigt die geographische Verbreitung der Stämme. Weitere Studien sollen der physischen Beschaffenheit, den Sprachen, der Ethnographie, dem Steinzeitalter dieser Ureinwohner und den sie bisher behandelnden Arbeiten gewidmet sein.

Man muß diesen Veröffentlichungen über bisher von der Kultur ganz unberührte und wenig bekannte Stämme mit großem Interesse entgegensehen. Th. Arldt.

A. Voigt: Unsere Singvögel. 8°. 180 S. 15 Abbildungen im Text, 4 Chromotafeln. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Pr. 1,80 ℳ.

Der Verf. des vorliegenden Büchleins ist den deutschen Vogelliebhabern schon durch mehrere ornithologische Schriften bekannt geworden. Besonders günstige Aufnahme hat sein „Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen" gefunden, von dem bereits die fünfte Auflage erschienen ist (s. Rdsch. 1894, IX, 463; 1903, XVIII, 309).

In dem neuen Büchlein hat sich Herr Voigt das Ziel gestellt, die Kenntnis der einheimischen Singvögel zu verbreiten. Zur Erreichung dieses Zieles werden die gefiederten Sänger dem Leser nicht in systematischer Reihenfolge vorgeführt, sondern nach „Landschaften verteilt" Der Verf. führt uns hinaus auf die Landstraße, durch Auenwälder, über Moor und Heide, an Gebirgsbäche usw. und lehrt uns die für die einzelnen Landschaften charakteristischen Sänger kennen nach ihrem Aussehen, ihrem Gesang und ihren Gewohnheiten. Schwalben und nordische Gäste, auf die sich diese Methode natürlich weniger anwenden läßt, werden in besonderen Kapiteln besprochen.

Von der rein praktischen Seite genommen leistet das Büchlein als Begleiter und Ratgeber in den einzelnen Landschaften gewiß gute Dienste. Zur Erlangung einer gründlichen und tieferen Kenntnis der Singvögel muß aber selbstverständlich das morphologische und anatomische Studium hinzukommen. Dieses läßt sich freilich nur in ganz beschränktem Umfang am lebenden Tier betreiben, hier müssen vielmehr Sammlungsexemplare und Literatur herangezogen und besonders auch eigene Präparationen vorgenommen werden. R. Vogel.

H. Jordan: Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus. 190 S. 8° (Leipzig 1911, Hirzel.) Geb. 8 ℳ.

Das Buch, das aus akademischen Vorlesungen hervorgegangen ist, wünscht in unparteiischer Weise die Fragen zu behandeln, inwieweit die Lebenserscheinungen mit einer monistischen Weltanschauung vereinbar, oder durch diese erklärbar sind. „Daß kein Mensch je absolute Objektivität erreicht, war freilich dem Verf. durchaus gegenwärtig, doch würde es ihm leid tun, auf Grund des in dieser Schrift Gesagten einer der auf dem behandelten Gebiet bestehenden Parteien zugeordnet zu werden."

Ein historischer Teil geht — ohne Vollständigkeit anzustreben — vor allem auf die für die vorliegende Frage in Betracht kommenden Schriften von Lamarck, Geoffroy St. Hilaire, Goethe, Darwin und Haeckel ein. Der zweite, etwas umfangreichere, allgemeine Teil behandelt die Fragen der Urzeugung, der Zweckmäßigkeit — in bezug auf ihre Entwickelung und Vervollkommnung — und der Psychologie. Die Schrift enthält viel beobachtenswerte Gedanken, und das Streben des Verf. nach möglichster Objektivität ist erfolgreich gewesen. Herr Jordan kommt zu dem Schluß, daß die Ergebnisse der Biologie nicht als beweisend für den Monismus betrachtet werden können, fügt aber in erfreulicher Objektivität hinzu, daß der „Dualismus auch nicht um ein Atom mehr imstande ist, diese Rätsel aufzulösen, als der Monismus". „Der mechanistische Monismus als philosophisches System mag so begründet sein wie jedes andere System; aber die Versuche, ihn durch biologische Tatsachen zu stützen, haben bisher gerade in den wesentlichsten Punkten versagt." Es liegt eben wohl in der Natur dieser Frage, daß ein streng zwingender Beweis zugunsten monistischer oder dualistischer Weltanschauung nicht geführt werden kann. Hier wird stets ein subjektiver Faktor hineinspielen, indem bei jedem, gemäß seiner ganzen Denkrichtung und gemäß den Einwirkungen, die bei Entwickelung seiner geistigen Persönlichkeit vor allem maßgebend waren, die Empfänglichkeit für diese oder jene Argumente größer ist, so daß der eine diesen, der andere jenen eine höhere Beweiskraft zuerkennt.

Was den Referenten an der klaren Darlegung des Verf. sympathisch berührt, ist das offene Zugeben der Unzulänglichkeit beider Wege zur Erzielung eines vollen Verständnisses, während man vielfach von dualistischer Seite Darstellungen lesen und hören kann, die schon in der Tatsache, daß ein oder das andere Problem zurzeit durch den Monismus nicht restlos zu lösen ist, einen Beweis für die Richtigkeit dualistischer Auffassung sehen. Indem der Verf. also der Biologie die Fähigkeit, in dieser Frage das entscheidende Wort zu sprechen, zurzeit nicht zuerkennt, betont er am Schluß, daß dieselbe nicht mit leeren Händen der Philosophie entgegenkäme. „Der Entwickelungsgedanke an sich ist schon ein Stück Weltanschauung, ihn darf die Biologie der Wissenschaft des reinen Denkens als Geschenk darbringen. Freilich, die Philosophie wird uns zu erkennen geben, daß er für sie nicht neu sei, sie wird uns auf Systeme philosophischer wie religiöser Natur hinweisen, die diesen Gedanken, mehr oder weniger im Keime, schon enthalten. Aber es ist nicht so sehr der Gedanke selbst, als seine Begründung, sein Aufbau und seine Ausdehnung auf alles, was uns umgibt, worauf die Biologie, die ganze Naturwissenschaft, stolz sein darf." R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 16. November. Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übersendet eine Abhandlung von Prof. Dr. Josef Schorn: „Bericht über das Erdbeben in den Alpen vom 13. Juli 1910". — Dr. Stanislav Hanzlik in Prag übersendet eine Abhandlung: „Die räumliche Verteilung der meteorologischen Elemente in den Zyklonen (Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Zyklonen)". — Bergdirektor Oskar Wolff in Seestadt übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Berechnung der Logarithmen auf neuer Basis". — Prof. Guido Goldschmiedt legt eine Arbeit vor: „Über Methylierungsversuche mit Brucin" von Gustav Mossler.

Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung am 14. November. Nach der öffentlichen Gesamtsitzung übergibt Herr Hölder eine eigene Arbeit: „Die Cauchysche Randwertaufgabe für den Kreis der Potentialtheorie" und eine Arbeit von G. Herglotz: „Über Potenzreihen mit positivem, reellem Teil im Einheitskreis".

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 décembre. Poincaré: Sur la théorie des quanta. — L. Lecornu: Sur l'équilibrage des moteurs. — A. Laveran: Au sujet de Trypanosoma rhodesiense (Stephens et Fantham). — A. Müntz et E. Lainé: La proportion d'acide carbonique dans l'air des régions antarctiques. — Lannelongue: Fouilles au hameau Séviac près Montréal (Gers). Découverte d'un gros orteil en bronze. — Édouard Heckel fait hommage à l'Académie du 9e Volume (2e série) des „Annales du Musée colonial de Marseille pour 1911". — Schaumasse et Javelle: Comète nouvelle découverte par M. Schaumasse à l'Observatoire de Nice et observée par MM. Schaumasse et Javelle. — E. M. Antoniadi: Observations de la planète Jupiter en 1911 avec l'équatorial de 0,83 m de l'Observatoire de Meudon. — H. Deslandres: Remarques sur la Communication précédente et sur l'utilité de l'observation des planètes. — Tzitzéica: Sur les réseaux R. — Maurice Potron: Quelques propriétés des substitutions linéaires à coefficients ≥ 0 et leur application aux problèmes de la production et des salaires. — Louis Roy: De la viscosité dans le mouvement des membranes flexibles. — Girousse: Sur la protection des installations à courant faible contre les perturbations provoquées par les courants

alternatifs. — A. Guillet: Machine à plan de référence électrique, propre à répéter une même translation douuée. — H. Pécheux: Resistivité et thermoélectricité du tantale. — P. Vaillaut: Sur les variations de la conductibilité d'un corps phosphorescent sous l'action de la lumière. — J. Carvallo: Sur la conductibilité de l'éther pur. — Georges Meslin: Sur l'emploi des prismes biréfringents pour obtenir des franges d'interférences. — A. Lafay: Sur le phénomène de Magnus. — André Broehet: Sur la figuration des ligues équipotentielles dans un électrolyseur. — Eugène Fouard: Sur le mécanisme de l'osmose. — G. Urbain et F. Bourion: Sur le chlorure europeux. — P. Gaubert: Sur les indices de réfraction des cristaux liquides mixtes. — J. Tournois: Formation d'embryons chez le Houblon par l'action du pollen de Chanvre. — Ch. Gravier: Sur le dimorphisme sexuel chez les Capitelliens. — A. Vaissière: Sur les Opisthobranches et sur les Marséniadés du golfe de Tadjourah. — Ed. Chevreux: Sur les Amphipodes des Expéditions antarctiques françaises. — Mieczyslaw Oxner: Analyse biologique d'une série d'expériences concernant l'avènement de la maturité sexuelle, la régénération et l'inanition chez les Némertiens, Lineus ruber (Müll.) et Lineus lacteus (Rathke). — R. Goupil: Recherches sur l'Amylomyces Rouxii. — Mlle Robert: Influence du calcium sur le développement et la composition minérale de l'Aspergillus niger. — M. Javillier et B. Sautou: Le fer est-il indispensable à la formation des conidies d'Aspergillus niger? — Raphael Dubois: Atmolyse et atmolyseur. — Léon Pervinquière: Sur la géologie de l'extrême Sud de la Tunisie et de la Tripolitaine, spécialement des environs de Ghadamès. — Émile Haug: Sur la fenêtre de Méounes et de Garéoult (Var). — L. Cayeux: Comparaison entre les minérais de fer huroniens des États-Unis et les minérais de fer oolithique de France. — J. Thoulet: Sur une Carte bathylithologique de la côte du golfe du Lion entre les Saintes-Maries et Palavas et du cap de Creus à Canet. — E. Rothé: Sur le tremblement de terre du 16 novembre. — Guépin adresse une Note intitulée: „Bactériologie clinique des prostatites aiguës et subaiguës".

Vermischtes.

Bei Versuchen über Destillation von Alkalimetallen hatte Herr Dunoyer beobachtet, daß beim Destillieren in hohem Vakuum die Kondensation nicht immer an den kältesten Stellen der Wand erfolgt, sonderu an gewissen durch eine bestimmte Lage ausgezeichueten Wandstellen. Er konnte ein Bündel materieller Teilchen, wahrscheinlich Moleküle, verfolgen, die alle die gleiche parallele Geschwindigkeit besaßeu und in ihrer geradliuigeu Bahn bis auf etwa 20 cm sichtbar waren. Mit Natrium in einem Vakuum von weniger als $^1/_{20000}$ mm Druck, das bei 400° C verdampfte uud durch Kühlen des oberen Teiles des Versuchsgefäßes wieder teilweise koudensierte, erfolgte der Niederschlag in der Weise, als ob sich die Dampfteilchen geradlinig ausbreiteten; Hiudernisse wurden uicht wie von gewöhulichen Dampfstrahlen umgangen, sondern sie bedingten Schatten an den Wäuden, d. h. in ihrem geometrischeu Schatten fand keiue Kondensation an der Wand statt. Dem Verf. gelang es sodann, durch Blenden nahezu parallel fliegende Teileheu auszusonderu. Eine Erklärung für diese Erscheinung sieht Herr Dunoyer in der Wärmebeweguug der Teilchen. Die Moleküle des Natriumdampfes hesitzeu bei 400° eine Geschwindigkeit von 565 m/sek., falls sie zweiatomig sind, und eiue solche von 795 m/sek., falls sie einatomig sind. Diejenigen Moleküle, die durch die Blenden hiudurchfliegeu, werden fast parallele Gesehwiudigkeiten hesitzen und die Zahl der Zusammenstöße zwisehen ihnen wird sehr klein seiu. Die Moleküle werden sich daher geradlinig bis an die Gefäßwand bewegen, wo dann Koudensatiou eintreten wird. Der Verf. beahsichtigt die Teilchen auf ihre etwaige elektrische Ladung zu prüfen. (Le Radium 1911, t. 8, p. 142—146.) Meituer.

Personalien.

Die Royal Society in London erwählte zu auswärtigeu Mitgliedern: den Astrouomen Dr. J. O. Backlund (Pulkowa), den Professor der Mineralogie Dr. H. von Groth (München), den Professor der Physik Dr. Heinr. Kayser (Bonn), deu Chemiker Jos. Achille Le Bell (Paris) und den Professor der Botanik Kl. A. Timiriazeff (Moskau).

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Prof. Ch. Moureu zum Mitgliede iu der Sektion Chemie erwählt.

Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften hat dem Privatdozenten Prof. Otto Hahn uud dem Fräulein Dr. Lise Meitner in Berlin zur Fortsetzung ihrer gemeinschaftlichen Arheiten üher die Radiumgruppe eine Subvention von 3500 ℳ bewilligt.

Der Frankfurter Verein für Geographie und Statistik hat bei der Feier seines 75jährigen Bestehens zu Ehreumitgliedern unter audereu ernannt: Prof. Dr. Otto Nordenskjöld, Prof. Dr. Sigf. Passarge (Hamburg) uud Prof. Dr. Philippson (Bonn); und die goldene Rüpellmedaille hat er dem Prof. Dr. Hans Meyer (Leipzig) verliehen.

Ernannt: Dr. H. Basset, Dozent der Chemie an der Universität Liverpool zum Professor der Chemie am University College, Reading; — der Vorstand des Magnetischen Observatoriums in Potsdam, ordentlicher Honorarprofessor an der Universität Berlin Dr. Adolf Schmidt zum Geheimen Regierungsrat; — Prof. Dr. Hans Rabl in Wien zum ordeutlicheu Professor der Histologie uud Entwickelungsgeschichte an der Universität Innshruck; — der außerordentliche Professor an der böhmischeu Universität Prag Dr. G. Kuzma zum ordentlichen Professor für anorganische Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule in Brünu; — Dr. C. Raunkiär zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Garteus in Kopenhagen.

Habilitiert: Dr. Werner Mecklenburg für Chemie an der Bergakademie in Clausthal; — Dr. J. Novák für organische Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule in Brünn; — Dr. Bernhard Durken für Zoologie an der Universität Göttingen.

In den Ruhestand tritt: der ord. Prof. Dr. E. Warming in Kopenhagen.

Gestorben: der Astronom William Thynne Lynn früher Assistent am Observatorium Greenwich, 76 Jahre alt

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten iu den uächsteu Monaten uud ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometern) geheu folgende Ephemerideu an (vgl. Rdsch. XXVI, 16, 132, 312, 480):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
2. Jan.	15h 42.5m	— 17° 5′	143.2	3h 25.8m	+ 21° 2′	105.0
12. „	16 31.0	— 19 35	153.7	3 30.2	+ 21 20	116.9
22. „	17 21.4	— 21 17	163.9	3 39.0	+ 21 51	130.0
1. Febr.	18 13.1	— 22 3	173.7	3 51.4	+ 22 28	144.0
11. „	19 5.4	— 21 46	183.2	4 6.7	+ 23 9	158.5
21. „	19 57.4	— 20 26	192.2	4 24.3	+ 23 49	173.3
2. März	20 48.3	— 18 6	200.8	4 43.9	+ 24 25	188.3
12. „	21 37.6	— 14 54	209.0	5 5.0	+ 24 53	203.3
22. „	22 25.4	— 11 2	216.7	5 27.3	+ 25 12	218.2
	Jupiter			Saturn		
2. Jan.	16h 12.1m	— 20° 23′	917	2h 47.0m	+ 13° 36′	1281
22. „	16 28.0	— 21 0	883	2 46.4	+ 13 40	1327
11. Febr.	16 41.3	— 21 27	841	2 48.7	+ 13 56	1376
2. März	16 51.1	— 21 43	793	2 53.7	+ 14 24	1423
22. „	16 56.3	— 21 51	745	3 0.9	+ 15 0	1464
	Uranus			Neptun		
2. Jan.	20h 2.3m	— 21° 1′	3092	7h 37.6m	+ 20° 58′	4337
1. Febr.	20 9.6	— 20 40	3097	7 34.2	+ 21 6	4340
2. März	20 16.4	— 20 19	3065	7 31.4	+ 21 13	4384
1. April	20 21.3	— 20 3	3006	7 30.5	+ 21 16	4454

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Februar 1912 ihr Lichtmaximum erreichen (die Positionen der Veränderlichen sind für das Äquinoktium 1900 gegeheu):

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
3. Febr.	U Arietis	3h 5.5m	+ 14° 25′	7.0	13.0	370 Tage
5. „	V Cassiopeiae	23 7.4	+ 59 8	7.0	12.4	231 „
8. „	X Ophiuchi	18 33.6	+ 8 44	6.5	9.0	335 „
15. „	R Lyncis	6 53.0	+ 55 28	7.0	13.8	379 „
22. „	R Virginis	12 33.4	+ 7 32	6.4	12.1	145 „
24. „	S Canis min.	7 27.3	+ 8 32	7.0	12.2	330 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 11. Januar 1912. Nr. 2.

Über kolloide und molekulardisperse Lösungen.

Von Prof. Dr. **Emil Baur** (Zürich).

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

Nun erhebt sich aber die Frage: Was ist eigentlich der Vorgang der Dispersion, nnd wieso findet er bei diesem oder jenem Zerteilungsgrade eine Grenze?

Läßt man ans einem Hahn einen Wasserstrahl ansfließen, so wird an diesem Oherfläche geschaffen. Die vorhandene Bewegungsenergie leistet Arbeit gegen die Oberflächenenergie, sie ruft eine Dehnung hervor. Läßt man den Flüssigkeitsfaden immer dünner werden, so löst er sich in Tropfen auf. Diese Zerteilnng geschieht offenbar unter dem Einfluß der Oherflächenenergie. Dieselhe nimmt ab, wenn aus dem Faden sich Tropfen bilden. Die Tropfen sind eine Gleichgewichtsfigur unter der vereinten Wirknng der Dehnung durch die Fallhewegnng und der Oberflächenspannung der Flüssigkeit.

Setzen wir an die Stelle der Dehnung durch Bewegung eine Dehnnng durch die Anziehnngskräfte an der Oherfläche zweier Phasen, so hekommen wir nehen der kontraktiven Oberflächenenergie eine ihr entgegenwirkende expansive. Die eine wächst, wenn die andere abnimmt. Wir dürfen dann ähnliche Erscheinungen erwarten wie heim gedehnten Flüssigkeitsstrahl. In der Tat kann man heim Zergehen von Flüssigkeitstropfen das Erwartete beobachten, z. B. wenn wir zu einem Tropfen ranzigen, auf Wasser schwimmenden Öles etwas Natronlange hinznsetzen. Wir sehen dann, wie der Tropfen sich ausbreitet, lappige und spitzige Ränder vortreiht und an diesen in Tröpfchen zerfällt.

Somit könnten wir wohl in dem Vorgang der Dispersion das Spiel gegeneinander wirkender Oberflächenkräfte erblicken. Die Snmme der expansiven und kontraktiven Oberflächenenergie, die an der Grenze zweier gegebener Phasen vorhanden ist, wird im allgemeinen bei einem gewissen Werte der Oberflächenentwickelung ein Minimnm aufweisen. Diesem Werte wird die Oberflächenentwickelung in jedem Falle zustrehen. Bei großen Werten derselben wird eine Masse zuerst zn Blättern nnd Fäden zergehen, aher als solche nicht hestehen hleiben, da diese Gebilde nnheständig wären gegen eine gewisse Anzahl kleiner Kugeln, die eben diese Oherfläche darbieten.

Nennen wir die größte Oherflächenentwickelung, die es giht, molekniare Dispersion, so gewinnen wir einen höchst interessanten Ansblick anf die Molekniarwelt. Das Molekül ist nach Wolfgang Ostwald[1]), dem ich diese Betrachtung entlehne, ein Zustand, der von der Erfüllung gewisser oherflächenenergetischer Bedingungen abhängt.

Besteht dieser Zustand, der zunächst an der verdünnten Materie als aufgefunden gelten kann, noch fort, wenn sie verdichtet wird? Vielleicht, doch ist es nicht erwiesen. Die Moleküle könnten aus der kompakten Materie bei deren Zerteilung erst entstehen nnd unter entsprechenden Bedingungen wieder zur Masse znsammenfließen. Es möchte sein, daß Flüssigkeiten und feste Körper materielle Zustände mit stetiger Ranmerfüllung darstellen. Dieselhe braucht darnm noch nicht gleichmäßig zu sein, sie kann mit regelmäßig abwechselnden Dichtezu- und abnahmen, wie in einem Gewehe, ausgestattet sein. Die Tatsachen der Kristallographie zeigen, daß mindestens der kristallisierten Materie pyknotische Texturen, die durch die kristallographischen Ranmgitter dargestellt werden können, eigen sind.

In einer verdünnten Lösung wäre danach der gelöste Stoff in Form von diskreten Teilchen in das stetig zusammenhängende Gewebe des Lösnngsmittels eingebettet. In diesem Zusammenhang ist der stetige Übergang vom Gas zur Flüssigkeit in der Nähe des kritischen Punktes hesonders interessant. Das allmähliche Zusammenfließen der diskreten Gasteilchen muß notwendig dnrch ein Stadium führen, wo das Gebilde zum Teil schon stetig geworden und znm Teil noch diskret geblieben ist. Chemisch einheitliche Flüssigkeiten, die tatsächlich aus einer äußeren znsammenhängenden und einer inneren kolloiddispersen Phase bestehen, gibt es. Man nennt sie Isokolloide. Dahin gehören z. B. gewisse opaleszierende Schmieröle, die Lösung von Metastyrol in Styrol, der geschmolzene Schwefel in seiner zähen Form n. a. Ähnliches dürfte in der Nähe des kritischen Punktes auch vorkommen, und vielleicht ist die sogenannte „kritische Trühung“ ehen der Übergang vom dispersen zum kompakten Znstande der Materie.

Die Erklärung der Moleküle als Erscheinnng der Oberflächenspannung darf man als einen Gipfelpunkt der Kolloidforschung betrachten. Es ist klar, daß

[1]) Siehe dessen Kolloidchemie. 2. Aufl. Dresden 1911.

Moleküle in diesem Zusammenhange keineswegs als Prinzip der Naturerkenntnis auftreten, wie in der herkömmlichen materialistischen Doktrin. Vor allem brauchen sie nicht unzerstörbar zu sein. Als ein sehr bedingter Zustand bedürfen sie selbst der Erklärung und sind wie andere Naturobjekte Gegenstand einer nie erschöpften experimentellen Forschung. Dadurch unterscheiden sie sich ihrer ganzen Art nach von den alten doktrinären Atomen.

Die Frage, ob die Materie hier oder dort aus Körnern von einer gewissen, sehr geringen Größe bestehe, ist in dieser Gestalt eine rein experimentelle. Kein vernünftiger Mensch konnte ihr jemals vorgreifen. Wenn wir heute aus den Ergebnissen der Kolloidforschung heraus auf solche Teilchen in den Lösungen schließen, wenn es gelungen ist, durch den Zerfall der Radiumemanation eben solche Teilchen in Gasen experimentell nachzuweisen und einzeln zu handhaben, so brauchte darum Wilhelm Ostwald von seinen Ansichten gar nichts zurückzunehmen. Hatte er doch selbst ganz klar die Möglichkeit bezeichnet, auf ein besonderes physikalisches Verhalten der Stoffe zu stoßen, wenn man zu der, von verschiedenen Seiten her indizierten Größenordnung von 10^{-8} cm herabzusteigen in die Lage kommen würde[1]).

Ganz anders steht es mit den Atomen des wissenschaftlichen Materialismus. Diese sind Gedankendinge, denen Ernst Mach nach wie vor jede physische Realität abzusprechen vollständig im Recht ist[2]). Die Atome der doktrinären Atomistik gehen auf die Substanzphilosophie der griechischen Hylozoisten zurück. Diese hatte in des Parmenides riesengroßer, ruhender Kugel des Seins ihre letzte logische Zuspitzung und paradoxeste Formulierung erhalten[3]). Dann trat Demokrit als Vermittler auf: er teilte die Substanzkugel des Parmenides in Billionen kleinster Substanzkügelchen und verlieh ihnen jene — dem ewigen Werdefluß Heraklits entlehnte — unzerstörbare Bewegung, die sie — in den Köpfen materialistischer Denker — bis auf den heutigen Tag behalten haben. Diese bewegten Stoffe galten als Sein und Wesen, alles übrige war Schein, und der Naturforschung Ziel sollte darin bestehen, jeden gemeinen Schein auf das Wesen der einzig seienden Atome zurückzuführen. Diese Auffassung hat sich seit der Erneuerung des antiken Materialismus durch Gassendi[4]) bis auf die neueste Gegenwart[5]) erhalten, trotzdem sie längst und gründlich genug kritisch vernichtet ist.

[1]) Vgl. Grundriß der allgemeinen Chemie 1901, 3. Aufl. S. 82, 151.

[2]) Vgl. Ernst Mach, Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre. Scientia 1910, 7, S. 225—240.

[3]) Vgl. Jos. Petzoldt, Das Weltproblem vom positivistischen Standpunkte aus. Aus Natur und Geisteswelt 1906, Bd. 133.

[4]) Vgl. Albert Lange, Geschichte des Materialismus. Leipzig 1887.

[5]) Vgl. Max Planck, Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Leipzig 1909.

Ein richtiger Atomistiker hat kaum Ursache, sich um den physischen Nachweis der Atome zu kümmern. Zunächst kennt er sie ja ohnehin als sein unabweishares metaphysisches Bedürfnis, sodann muß er fürchten, daß beobachthare Atome ihm hinderlich sind, wenn es gilt, die „Erscheinungen“ zu erklären, und am Ende sind Atome, die man handhaben kann und muß, so schlimm wie irgend andere Naturobjekte, etwa Maikäfer, und der Atomistiker wäre genötigt, zu ihrer Erklärung erst recht wieder Atome, die dahinter stehen, einzuführen. Dies werden wir von seiten echter Materialisten an den jüngst nachgewiesenen Korpuskeln auch erleben, wenn diese alte Denkgewohnheit nun nicht doch bald eingeht, wozu neuerdings sich bestimmte Aussicht eröffnet hat, nachdem die Physik in der Relativitätstheorie dazu gelangt ist, die Nichtstofflichkeit des Lichtäthers auszusprechen.

Wenn kolloidale Erscheinungen auf bestimmte diskrete Teilchen in Lösungen schließen ließen, so gibt das bisher Geschilderte doch noch keinen Anhalt, deren Größe zu bestimmen. Aber auch dies wird möglich, wenn wir eine Erscheinung beachten, die das Ultramikroskop in verblüffender Eindringlichkeit enthüllt. Die Kolloidteilchen befinden sich in unaufhörlich wimmelnder, erstaunlicher Bewegung, die höchst eigentümlichen Gesetzen folgt. Sie ist gleichförmig, gewunden zickzackförmig, in ihrer Geschwindigkeit der absoluten Temperatur proportional — kurz, sie hat alle Eigenschaften derjenigen Bewegungsart, die von der kinetischen Gastheorie vorausgesetzt worden war.

Nun hat diese Theorie den Durchmesser der Moleküle zu 10^{-8} cm umständlich berechnet. Daraus vermag die Theorie die freie Weglänge von Kolloidteilchen bestimmter Größe und unter sonst bestimmten Umständen abzuleiten. Es findet sich nun, daß die beobachtete freie Weglänge wirklich so groß ist wie die berechnete. Dies ist zunächst ein Erfolg der Hypothese, der sich ihren früheren Erfolgen anreiht, ohne daß sie darum als „bewiesen“ betrachtet werden konnte. Aber die neue Bestätigung ist etwas ganz Besonderes, weil sie jene Bewegung selbst betrifft, die, früher hypothetisch, nunmehr jedoch als in der Natur wirklich vorhanden beobachtet ist. Waren die Bewegungen in der kinetischen Gastheorie ursprünglich Erfindung, so sind sie jetzt als Entdeckung zu behandeln und insofern nicht länger hypothetisch.

R. Woltereck: Beitrag zur Analyse der „Vererbung erworbener Eigenschaften“; Transmutation und Präinduktion bei Daphnia. (Verhandlungen d. deutsch. zool. Gesellsch. 1911, S. 141—172.)

Schon seit längerer Zeit beschäftigt sich Herr Woltereck mit der Frage der Erblichkeit, für deren Studium ihm die Daphnien ein geeignetes Material bieten. Bekanntlich zeichnen sich manche Arten dieser Gruppe durch große Variabilität ihrer äußeren Gestalt aus, und es ist gelungen, einen Zusammenhang dieser Veränderungen mit Änderungen des umgeben-

den Mediums, namentlich mit den im Laufe des Jahres normalerweise erfolgenden Veränderungen der Wassertemperatur, nachzuweisen. Auch die Fortpflanzungsweise hat sich wenigstens innerhalb gewisser Grenzen als beeinflußbar erwiesen, insofern günstige Lebensbedingungen die parthenogenetische, ungünstige die sexuelle Fortpflanzung begünstigen, wobei allerdings in Rechnung zu ziehen ist, daß die Daphnien derartigen äußeren Einflüssen nicht zu allen Zeiten in gleichem Maße zugänglich sind, daß vielmehr in gewissen Generationen — und zwar in den ersten, die auf die geschlechtliche Fortpflanzung folgen — eine größere Neigung zu parthenogenetischer, in späteren daher eine größere zu sexueller Vermehrung besteht (vgl. auch Rdsch. 1911, XXVI, 204). Die Frage, inwieweit die Daphnien durch solche Einwirkungen erblich zu verändern sind, war Gegenstand einer Reihe längere Zeit fortgesetzter Versuche, über die der Vortragende hier berichtet.

Alle Eigenschaften, die in qualitativer oder quantitativer Beziehung sich veränderlich zeigen, sind, wie Herr Woltereck ausführt, als Reaktionen eines Substrats auf innere oder äußere Ursachen aufzufassen. Als Substrat betrachtet er die Plasmasubstanzen der Zellgruppen, an denen die betreffende Eigenschaft ausgeprägt wird; als innere Ursachen die „Determinanten“ oder „Gene“, die „bestimmte und unteilbare Einheiten“ darstellen, und zwar stoffliche Realitäten von oft genau bekannter Wirkungskraft und Quantität; als äußere Ursachen die verschiedenen Einflüsse der Umgebung. Da nun dasselbe Substrat mit verschiedenen Genen und verschiedenen Milieuverhältnissen sehr verschiedene Reaktionen liefern kann, und zwar in einer für jede dieser Möglichkeiten bestimmt festgelegten Weise, so nimmt der Vortragende weiter an, daß die Summe all dieser Reaktionen als Ganzes vererbt wird, und bezeichnet diese Summe als die Reaktionsnorm. Nur durch eine Veränderung dieser Reaktionsnorm, nicht durch eine innerhalb derselben bereits mögliche Veränderung, kann die Art erblich im Sinne der Deszendenzlehre verändert werden. Eine solche Veränderung bezeichnet Herr Woltereck als eine Transmutation. Die Eigenschaften, mit denen er experimentierte, sind einmal die „Helmhöhe“ — d. h. die Höhe des unter Einfluß von Überernährung und hoher Temperatur helmartig vergrößerten Kopfes — und dann die Formen der Fortpflanzung.

Versuche, eine Daphnia longispina durch längere Zucht unter den oben genannten Bedingungen zu dauernder, erblicher Vergrößerung der Helmhöhe zu bringen, hatten bisher ein negatives Ergebnis, obgleich Herr Woltereck fast vier Jahre lang die Daphnien in etwa 80 aufeinander folgenden Generationen in reiner Linie parthenogenetisch fortzüchtete. Zwar war die erste Generation, die die so gezüchteten Tiere nach Rückversetzung in knappere Ernährungsverhältnisse und niedere Temperatur hervorbrachten, auch dann noch hochköpfig, wenn die Rückversetzung noch vor Beginn der Eibildung erfolgte, aber schon die nächste Generation schlug, trotz der großen Zahl der vorangegangenen hochköpfigen Ahnengenerationen, wieder in die normale Form zurück. Herr Woltereck will die Züchtung, die schon seit 1907 dauert, noch weiter fortsetzen, hat jedoch die Hoffnung auf ein positives Ergebnis ziemlich aufgegeben.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei Hyalodaphnia cucullata. Diese Art erwies sich in stärkerem Maße äußeren Einflüssen zugänglich. Nicht nur die nächste nach der Rückversetzung — die wiederum vor Beginn der Eibildung erfolgte — geborene Generation, sondern auch noch die übernächste zeigte die gleiche Veränderung. Es zeigte sich dabei, daß ungünstige Verhältnisse („Milieuherabsetzung“) sich noch einflußreicher erwiesen als günstige („Milieusteigerung“). Die gleichen Folgen wie verschlechterte Ernährung hatte das Abschneiden einer Ruderantenne, die — weil die Regeneration sehr langsam erfolgt — das Tier am Schwimmen und somit auch an reichlicher Ernährung hindert. Auch bei diesen Tieren aber kehrte die dritte Generation wieder zur Normalform zurück.

Nicht erfolgreicher waren die Versuche, eine erbliche Beeinflussung der Fortpflanzungsweise zu erzielen. Schon bei früher, 1907/09, angestellten Versuchen hatte der Vortragende gefunden, daß Generationen hindurch unter optimalen Bedingungen fortgezüchtete Daphnien verschiedener Arten (D. pulex, D. longispina, D. obtusa) auch nach Rückversetzung in ungünstigere Verhältnisse nicht zur geschlechtlichen Vermehrung schritten. Ein Teil dieser Linien, insbesondere von D. pulex aus dem Astronisee bei Neapel, blieb auch während der beiden folgenden Jahre bei einer parthenogenetischen Fortpflanzung, selbst in Kulturen von minimalen Existenzbedingungen; leider hat Verf. bei Beginn dieser Kulturen nicht festgestellt, ob es sich hier vielleicht um schon in der Natur erblich asexuelle Linien handelte; da der See, aus dem diese Tiere stammten, nicht mehr zugänglich ist, so ließ sich diese Feststellung auch nicht mehr nachholen. Es muß dahingestellt bleiben, ob die dauernde Apogamie dieser Tiere wirklich eine Folge der Kulturmethode ist. In einem anderen Falle (bei D. longispina) glaubte Verf. nach drei- und vierjähriger Kultur bereits ein völliges Schwinden der Neigung zu geschlechtlicher Vermehrung erzielt zu haben, doch wurden inzwischen wieder einige Männchen geboren, wenn auch die Bisexualität stark eingeschränkt erschien. Auch D. obtusa kehrte nach sechzehn Monaten rein parthogenetischer Vermehrung zur Sexualität zurück. Bei anderen, aus dem Frederiksborger Schloßteich stammenden Daphnien zeigte sich im Laufe vier Jahre fortgesetzter Kulturen ein allmähliches Abnehmen der Neigung zur Sexualität. Die Zwischenräume zwischen je zwei Sexualperioden wurden allmählich größer. Die Versuche sollen noch fortgesetzt werden.

Herr Woltereck erörtert nun näher die Frage nach dem Zeitpunkt, in welchem die wenigstens für eine oder zwei Generationen erbliche Veränderung erfolgt. Er unterscheidet hier zwischen Induktion und

Präinduktion. Induktion findet in dem Augenblick statt, wenn die Eier fertig zum Übertreten in den Brutraum im Ovarium liegen. In dieser Zeit wird das Geschlecht des Eies bestimmt, so wie die Färbung eines Schmetterlingsflügels bestimmt wird, wenn die Flügelanlagen der Puppe so weit entwickelt sind, daß die Pigmentbildung beginnen kann. Auch bei Daphnien ist — von gewissen, in ihrer Sexualität nicht zu beeinflussenden Generationen abgesehen — diese Zeit der inneren Merkmalsbestimmung auch die sensible Periode für äußere Einflüsse. Präinduktion findet ebenfalls in bestimmten sensiblen Perioden statt. Die weiblichen Keimzellen können zu der Zeit, in der ihr eigenes Geschlecht bestimmt wird, auch in einer für das Geschlecht der folgenden Generation bestimmenden Weise beeinflußt werden. Es kann dabei der Fall eintreten, daß der betreffende äußere Einfluß nur das Geschlecht der nächsten Generation bestimmt: so kann es vorkommen, daß Hunger oder Kälte einen Eisatz nicht hindert, ganz oder vorwiegend weiblich zu werden, daß aber diese Weibchen, auch wenn sie selbst in optimalen Bedingungen aufwachsen, ihrerseits Männchen und Dauereier produzieren. In gleicher Weise können aber auch die zurzeit noch undifferenzierten Zellen des Keimepithels so beeinflußt werden, daß die später aus ihnen hervorgehenden Eisätze, auch wenn die Weibchen in bessere Nährbedingungen gelangen, sich zu männlichen oder zu Dauereiern ausgestalten. Voraussetzung dabei ist, daß das Keimepithel gerade in der Vorbereitung neuer Eisätze begriffen ist, und daß die Versuche nicht eine Zeit treffen, in der die Tiere nicht beeinflußbar sind. Endlich hat sich in einzelnen Fällen gezeigt, daß auch die Gonadenanlage des im Ephippium ruhenden Embryos schon einer Präinduktion zugänglich ist.

Der Vortragende erörtert weiterhin die Frage: Was geht bei der Induktion und Präinduktion vor? Schon früher hat er die Ansicht ausgesprochen, daß die Sensibilität für Induktion — d. h. für Abänderung einer Eigenschaft an demselben Individuum — mit dem Zeitpunkt zusammenfallen dürfte, in dem normalerweise die Aktivierung der Anlage (Gene) erfolgt, die die betreffende Eigenschaft bestimmt. In der Zeit, in der für gewöhnlich durch innere Bedingungen diese Anlage beeinflußt wird, können auch äußere Verhältnisse Einfluß gewinnen. Da nun auch eine Präinduktion möglich ist, so nimmt Verf. an, daß der Aktivierung der Gene eine Art Reifeprozeß vorangeht, durch den die Gene die „Aktivierfähigkeit“ erhalten. Indem Herr Woltereck zunächst den Fall alternierender Anlagen ins Auge faßt — z. B. verschiedene Färbung bei saisondimorphen Schmetterlingen — nimmt er weiter an, daß sowohl Induktion wie Präinduktion in einer Hemmung des einen der betreffenden Gene bestehen; im ersten Falle würde es sich um eine „Reifungshemmung“, im anderen um eine „Aktivierungshemmung“ handeln. Um sich nun irgend eine klare Vorstellung von diesen Vorgängen zu bilden, erinnert Herr Woltereck an die Fermentwirkungen und betont die Analogie, die zwischen den hier in Betracht kommenden Wirkungen und denen der Fermente besteht. Wie Bredig die anorganischen Katalysatoren als „Modelle“ für die organischen Fermente benutzte, so sucht Herr Woltereck in diesen letzteren „Modelle“ für die formativen und determinierenden Substanzen, die hier in Frage kommen. Indem er weiterhin an die Ehrlichsche Seitenkettentheorie erinnert, entwirft er folgendes — zugestandenermaßen hypothetisches — Bild der Vorgänge, wie sie möglicherweise sich denken lassen: Das Gen besteht aus einem Gerüstkern, von dem zu bestimmten Zeiten (im Enzymstadium) „Ergophoren“ produziert werden, die das chemisch und formativ Wirksame am Gen darstellen. Ferner sind mit dem Gerüst „Haptophoren“ verbunden, die das Stammgerüst an nicht beeinflußbaren (hemmenden) Substanzen verankern (Latenzzustand), oder mit den für seine Wirksamkeit notwendigen Substanzen verbinden. Im ersten Falle ist es nicht aktivierbar, es befindet sich im „Zymoidstadium“; so liegen die Anlagen in den Keimzellen vor. Dies Stadium geht nun in ein zweites über, in dem die Haptophoren nicht mehr gebunden, sondern dem Einfluß des „Aktivators“ zugänglich sind. Dies „Zymogenstadium“ bezeichnet die Zeit der Aktivierung der Anlagen. Der Übergang vom ersten zum zweiten Stadium ist die Periode der Präinduktionssensibilität. Im dritten oder „Enzymstadium“ ist das Zymogen durch Verbindung mit dem Aktivator zur Bildung wirksamer Ergophoren befähigt. Die so entstehenden, nunmehr unveränderlichen Enzyme greifen aktiv in das Reaktionsgetriebe der sich entwickelnden Zellen und Organe ein. Der Übergang vom zweiten zum dritten Stadium ist die Periode der Induktionssensibilität.

Handelt es sich nicht um alternative, sondern um quantitative Merkmale, wie z. B. die verschiedene Helmhöhe der Daphnien, so würde die bei der Induktion und Präinduktion eintretende Hemmung eine Hemmung der Aktivierung (oder Aktivierfähigkeit) eines bestimmten Gens bis zu einem bestimmten Grade bedeuten.

Mag nun diese Vorstellung den Tatsachen entsprechen oder nicht, so hält der Vortragende es unter allen Umständen für erwiesen, daß die Erscheinungen der Präinduktion einen Teil der regelmäßig vererbbaren Reaktionsnorm bilden, also mit Transmutation und Artveränderung nichts zu tun haben. Dadurch wird der Begriff „Vererbung erworbener Eigenschaften“ eingeengt. Der Begriff der Reaktionsnorm erfährt andererseits hierdurch eine gewisse Erweiterung. Herr Woltereck ordnet die verschiedenen, unter diesen Begriff fallenden Reaktionen in folgende vier Kategorien: 1. Determinierung. Reaktion zwischen Substrat und aktiven Genen. Dieser Reaktion geht die Aktivierung der latenten Gene, also die Reaktion zwischen Gen und Aktivator, unmittelbar voraus. Ihre Resultate sind alle die sichtbaren Eigenschaften, die das Substrat mit den verschiedenen Genen entwickeln kann. 2. Induktion. Viele Reaktionen sind vom Milieu weitgehend abhängig. Die

Reaktionen verlaufen zwischen Substrat, Gen, Aktivator und den wirksamen Milieufaktoren. Das Ergebnis sind wieder die möglichen Erscheinungsformen des Merkmals. 3. Prädeterminierung. Die konkurrierenden Gene eines alternativen Merkmals oder das Gen eines quantitativen Merkmals machen in den Keimzellen Veränderungen durch, die das Reifen oder Aktivwerden einer bis dahin unbeeinflußbar ruhenden Anlagensubstanz bewirken. Die Aktivierfähigkeit hängt ab von Reaktionen zwischen den Genen und denjenigen unbekannten Faktoren, die die Aktivierfähigkeit bedingen. Das Resultat ist der angeborene Valenzgrad eines Gens (Prävalenz, Dominanz, Epistasie, Rezessivität, Hypostasie), die vielleicht der größeren oder geringeren Affinität zum Aktivator entspricht. 4. Präinduktion. Wie die Determinierung, so kann auch die Prädeterminierung äußeren Einflüssen zugänglich sein. Dann handelt es sich in den Keimzellen um Reaktion zwischen Genen, Reifungsfaktor und Außenbedingungen. Auch hier ist das Resultat ein bestimmter Valenzgrad.

Artveränderung durch Milieueinfluß setzt in jedem Falle erst dann ein, wenn die Reaktionsnorm verändert ist; Präinduktion kann aber zur vererbbaren Reaktionsnorm gehören. R. v. Hanstein.

R. A. Daly: Die Natur der vulkanischen Tätigkeit. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 1911, **47**, p. 47—122.)

Über die wahren Ursachen der vulkanischen Tätigkeit stehen sich die Meinungen zurzeit noch ganz unvermittelt gegenüber, so in bezug auf die Rolle der Spalten, des Wassers u. a. Infolgedessen ist jede Arbeit zu begrüßen, die auf neuen Wegen die Probleme der Vulkanforschung zu lösen sucht. Herr Daly geht von der Tatsache aus, daß die äußere Erdkruste von einer Reihe aufeinanderfolgender Schalen mit nach der Tiefe zunehmender Dichte gebildet wird. Unter der Schale der Sedimentgesteine ist überall eine zusammenhängende granitische, „sauere" Schale nachgewiesen worden, und unter dieser noch muß als Grundlage eine Schicht aus basaltischen Massen angenommen werden, da diese mit ihrer beträchtlich höheren Dichte nicht den oberen Schalen entstammen können. In ihnen sucht Herr Daly die letzte Ursache der vulkanischen Tätigkeit. Daß sie die darüber lagernden Schichten von etwa 40 km Dicke haben durchbrechen können, zwingt uns zu der Annahme, daß in der Tiefe Spalten vorhanden sind, die in der Erdkruste seit dem Übergang aus dem flüssigen in den festen Zustand sich erhalten haben, und in denen die dichtere Masse der basaltischen Grundlage in die granitische Schale eingedrungen ist. Durch dieses Aufsteigen mußte das Magma immer mehr in Spannungszustand übergehen, teils durch Ausdehnung infolge des abnehmenden Druckes, durch Überhitzung und durch das Freiwerden bisher durch Druck gebundener Gase, der dann schließlich zur Eruption führt.

Dabei lassen sich drei verschiedene Hauptarten der Tätigkeit unterscheiden: die Spaltenergüsse, die zur Bildung ausgedehnter Decken führen und durch den Druck der gebirgsbildenden Kräfte ausgelöst werden, ferner lokale Ergüsse, die dadurch zustande kommen, daß hochheraufreichende Batholithe Teile ihrer Decke aufschmelzen und so zu einem großen Teile freigelegt werden, und endlich zentrale Eruptionen, mit denen sich Herr Daly als den wichtigsten besonders eingehend befaßt. Bei ihnen können wir wieder zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem die Eruption von der Hauptmasse des basaltischen Magmas ausgeht, die Walther als typhonisch bezeichnet hat (Rdsch. 1908, XXIII, 359) oder von einem Seitenzweig derselben, etwa einem Lakkolithen usw., also von einer plutonischen Masse. Erstere werden im allgemeinen aktiver und langlebiger sein als die letzteren und ganz besonders größere Abhängigkeit von den Spalten der Erdkruste zeigen. Wo diese fehlt, und wo sich die Tätigkeit unabhängig von der benachbarter Vulkane zeigt, haben wir Grund, einen Vulkan zweiter Ordnung anzunehmen. Hierher gehört der Kilauea auf Hawaii, während der Mauna Loa primär ist; hieran schließen sich wahrscheinlich auch die Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb und Schottlands, die hauptsächlich den Anstoß zu der Annahme gegeben haben, daß die Vulkane in ihrer Lage von Spalten unabhängig seien.

Bei längerer Tätigkeit der Vulkane wird jedenfalls nicht nur die ursprüngliche Wärme des Magmas ausgestrahlt, sondern es werden auch durch die Verbindungen der in ihm gelösten juvenilen Gase große Wärmemengen frei. Der Wärmezustand der Vulkane während ihrer Tätigkeit und die durch ihn hervorgerufenen Strömungen werden von Herrn Daly eingehend untersucht, doch können wir hier nicht näher auf diese interessanten, aber sehr speziellen Ausführungen eingehen. Auch sonst erörtert er alle in Betracht kommenden Fragen, das Wiedererwachen der Tätigkeit nach einer längeren Ruhepause, das völlige Erlöschen eines Vulkanes, die Periodizität der Eruptionen u. a. und zeigt, wie sie sich vom Standpunkte seiner Hypothese aus alle einfach erklären lassen. Die petrographische Verschiedenheit der Laven erklärt sich durch Aufnahme aufgeschmolzenen fremden Materials in dem primären Basalt.

Wenn auch gegen manche Ausführungen des Herrn Daly sich Bedenken geltend machen lassen, so gegen die scharfe Abgrenzung der granitischen Schale, gegen die basaltische Grundlage und die basaltischen Injektionen, während doch viele Lakkolithen und Batholithen granitisch sind, so sind doch seine Ausführungen recht beachtenswert und geeignet, zur Klärung mancher vulkanologischer Fragen beizutragen, wenn sie diese auch noch nicht restlos lösen können. Th. Arldt.

H. Geiger: Über die Umwandlung der Aktiniumemanation. (Philosophical Magazine 1911 (6), vol. **21**, p. 201—204.)

Der radioaktive Zerfall der Atome besteht bekanntlich darin, daß das radioaktive Atom ein α- oder β-Teilchen abspaltet und dadurch zu einem Atom eines neuen Elementes wird. Beispielsweise spaltet das Radiumatom ein α-Teilchen ab und verwandelt sich infolgedessen in ein Atom Radiumemanation. Für die theoretische Behandlung ist die einfachste Annahme die, daß jedes Atom beim Zerfall nur ein α-Teilchen aussendet und diese Annahme ist auch für die Umwandlungsreihe des Radiums als richtig bestätigt worden. Hingegen hatte H. L. Bronson sowohl bei der Aktinium- als auch bei der Thoriumemanation kompliziertere Verhältnisse gefunden, und Geiger und Marsden haben durch direkte Zählungen die Bronsonschen Resultate bestätigt (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 149). Nach diesen sendet die Aktiniumemanation für jedes α-Teilchen des aktiven Niederschlages zwei α-Teilchen aus. Für die Deutung dieser Tatsache boten sich zwei Möglichkeiten. Entweder spaltet jedes Atom Aktiuinmemanation beim Zerfall zwei α-Teilchen ab, oder die Emanation verwandelt sich unter Ausseudung eines α-Teilchens in ein gleichfalls α-strahlendes Produkt, dessen Lebensdauer weniger als $^1/_{10}$ Sekunde betragen muß.

Um zwischen diesen beiden Möglichkeiten zu entscheiden, hat Herr Geiger die Reichweite der verschiedenen der Aktiniumreihe angehörenden α-Strahlen nach der Szintillationsmethode gemessen. Die Aktiniumreihe umfaßt folgende Produkte, deren Strahlen in Parenthese beigesetzt sind: Aktinium (?) — Radioaktiuium (α) — Aktiuium X (α) — Aktiniumemanation (α) — Aktinium A (β)

— Aktinium B (α) — Aktinium C (β). Die α-Strahlen der einzelnen Zerfallsprodukte unterscheiden sich voneinander durch ihre Reichweite, d. h. durch die Strecke Luft, innerhalb der sie ionisierend zu wirken vermögen. Besteht nun die Aktiniumemanation aus zwei α-strahlenden Körpern, so ist zu erwarten, daß die beiden α-Strahlen verschiedene Reichweiten besitzen. Umgekehrt werden die beiden α-Strahlen, wenn sie von einem Atom Aktiniumemanation herrühren, die gleiche Reichweite haben.

Der Verf. untersuchte nun einmal die Reichweiten der α-Strahlen, die von Aktiniumemanation und aktivem Niederschlag ausgesendet werden, und andererseits die α-Strahlen des aktiven Niederschlages allein. Er erhielt im ersten Fall drei verschiedene Reichweiten und zwar 5,4 cm, 5,7 cm und 6,5 cm; im zweiten Fall eine Reichweite von 5,4 cm. Diese letztere gehört also den α-Strahlen des Aktinium B an, während die zwei Reichweiten von 5,7 cm und 6,5 cm der Aktiniumemanation zugeschrieben werden müssen. Die Verschiedenheit der beiden Reichweiten spricht nun sehr dafür, daß die Aktiniumemanation aus zwei Produkten besteht, dem bekannten Produkt von ungefähr vier Sekunden Lebensdauer, das α-Strahlen von 5,7 cm Reichweite aussendet und einem folgenden, sehr schnell zerfallenden, dessen α-Strahlen 6,5 cm Reichweite besitzen.

Der folgende Versuch hat eine weitere Stütze für die Richtigkeit dieser Annahme. Der szintillierende Schirm wurde so weit entfernt, daß nur die α-Strahlen von 6,5 cm Reichweite noch Szintillationen hervorrufen konnten. Die Aktiniumemanation wurde durch ein Rohr hindurchgesaugt, in dem sich ein negativ geladener Draht befand. Bekanntlich können nun die nach Abspaltung eines α-Strahles restierenden Atome an negativ geladenen Drähten gesammelt werden. Besteht also die Aktiniumemanation aus zwei aufeinanderfolgenden α-strahlenden Produkten, so wird das zweite Produkt durch den negativen Draht abgefangen werden und die Anzahl der beobachteten Szintillationen sich dementsprechend vermindern. Tatsächlich fand der Verf. daß bei einem negativen Potential von 30 Volt am Draht die Anzahl der Szintillationen auf die Hälfte, und bei 200 Volt auf $^1/_5$ des ursprünglichen Wertes sank. Da nach Versuchen von J. Franck die Beweglichkeit radioaktiver Atome im elektrischen Feld die gleiche ist wie die gewöhnlicher Ionen, so ergab sich die Lebensdauer des neuen Produktes zu etwa $^1/_{500}$ Sekunde. Genauere Bestimmungen derselben sind im Gange, desgleichen die Untersuchung der analogen Verhältnisse bei der Thoriumemanation.

Die hier erhaltenen Resultate bieten auch eine neue Stütze für die zuerst von Rutherford ausgesprochene Vermutung, daß zwischen der Reichweite der α-Strahlen und der Lebensdauer des radioaktiven Atoms eine Beziehung besteht. Meitner.

Edm. van Aubel: Über das Hallphänomen und den transversalen thermomagnetischen Effekt im Graphit. (Comptes rendus 1911, t. **153**, p. 331—333.)

Unter dem Hallschen Phänomen versteht man bekanntlich folgende Erscheinung: Ein rechteckiger Metallstreifen sei in seiner Längsrichtung von einem elektrischen Strom durchflossen, derart, daß die elektrischen Strömungslinien parallel den Längskanten verlaufen. Zwei gegenüberliegende Punkte der Längskanten besitzen dann das gleiche Potential, und wenn man an diese mit zwei Drähten ein Galvanometer anschließt, so gibt dasselbe keinen Ausschlag, da kein Strom durchfließt. Erregt man aber ein Magnetfeld senkrecht zum Metallstreifen, so fließt ein Strom durch das Galvanometer, dessen Stärke dem Produkt aus der magnetischen Feldstärke und der Intensität des elektrischen Stromes im Streifen proportional ist. Die ursprünglich parallelen elektrischen Strömungslinien erfahren durch das Magnetfeld eine Drehung die unter gleichen Bedingungen für verschiedene Metalle verschieden groß ist und die durch den sogenannten „Rotationskoeffizienten" gemessen wird. Je nach dem Sinne der Drehung unterscheidet man einen positiven oder negativen Rotationskoeffizienten.

Am genauesten ist das Hallphänomen für Wismut untersucht worden, für welches Nernst und Ettingshausen einen Rotationskoeffizienten von — 10,1 fanden. Da Graphit mit Wismut die Eigenschaft teilt, seinen elektrischen Widerstand in einem Magnetfeld merklich zu ändern, hat Herr Anhel das Hallphänomen im Graphit näher untersucht. Er bediente sich hierzu einer aus sehr homogenem sibirischen Graphit ausgeschnittenen Platte, durch die ein Primärstrom von 0,455 Ampere geschickt wurde. Der unter dem Einfluß eines senkrecht zur Platte verlaufenden magnetischen Feldes erregte Strom zwischen zwei gegenüberliegenden Punkten des Streifens wurde mittels eines sehr empfindlichen Deprez-d'Arsonoalschen Galvanometers gemessen. Der Halleffekt tritt im Graphit im gleichen Sinne, wie in reinem Wismut auf und in viel stärkerem Maße, als beispielsweise in Stangenkohle. Der Rotationskoeffizient des Graphits kommt der Größe nach gleich nach dem von Wismut.

Der Verf. untersuchte zum Vergleich auch eine Platte aus Antimon, deren Rotationskoeffizient zu etwa $^1/_5$ von dem des Graphits gefunden wurde und entgegengesetztes Vorzeichen besitzt wie dieser. Dies stimmt auch mit dem von Nernst für Antimon gefundenen Koeffizienten des thermomagnetischen Effektes, der weniger als $^1/_{10}$ des Wertes für Wismut betrug. Meitner.

Arthur Holmes: Das gemeinsame Vorkommen von Blei und Uran in Gesteinen und seine Anwendung zur Bestimmung des geologischen Alters. (Proceedings of the Roy. Soc. 1911, ser. A, vol. **85**, p. 248—256.)

Der Umwandlungsprozeß radioaktiver Substanzen hat insbesondere durch die Arbeiten Strutts eine große Bedeutung für geologische Fragen gewonnen. Jedes radioaktive Element verwandelt sich unter Aussendung von α- oder β-Strahlen in ein neues Element, das selbst wieder radioaktiv sein kann, also weiter zerfällt, oder aber stabil ist und dann eines der gewöhnlichen Elemente repräsentieren muß. In diesem Fall bildet es das Endglied einer radioaktiven Umwandlungsreihe. Kennt man die Geschwindigkeit, mit der das Endglied gebildet wird, so kann man aus seinem Mengenverhältnis in radioaktiven Gesteinen das Alter der Gesteine bestimmen.

Es ist nun seit langem bekannt, daß die Uran-Radiumreihe bei ihrer Verwandlung in das letzte inaktive Endprodukt 8 Heliumatome abspaltet. Da das Atomgewicht des Urans 238,5, das des Heliums 4 ist, so muß das Endprodukt ein Atomgewicht von $238{,}5 - 4 \cdot 8 = 206{,}5$ besitzen. Dieser Wert steht in auffallender Übereinstimmung mit dem Atomgewicht des Bleies, das gleich 206,9 ist. Es liegt daher nahe, als Endprodukt der Uranreihe das Blei anzunehmen. Boltwood hat die Berechtigung dieser Annahme auf experimentellem Wege erwiesen, indem er das Verhältnis von Uran und Blei in verschiedenen Mineralien untersuchte. Die Mineralien gleichen geologischen Alters ergaben merklich das gleiche Verhältnis. Da auch das vorhandene Helium durch den Zerfall des Urans und seiner Umwandlungsprodukte entsteht, so muß, falls alles gebildete Helium im Mineral eingeschlossen bleibt, auch das Gewichtsverhältnis von Helium und Blei in den Mineralien konstant und zwar gleich 32 : 206 sein. Nun ist aus den Berechnungen von Rutherford und den experimentellen Befunden Strutts bekannt, daß 1 g Uran $1{,}88 \times 10^{-11}$ g Helium pro Jahr erzeugt. Dieser Heliummenge muß nach dem obigen Zahlenverhältnis eine Bleimenge von $1{,}22 \cdot 10^{-10}$ g entsprechen. Kennt man also die Menge Uran, die ein Gestein enthält, und bestimmt seinen Gehalt an Blei, so gibt der Ausdruck $\frac{Pb}{U} \cdot \frac{1}{1{,}22 \cdot 10^{-10}}$

das Alter des Gesteines an. Für Gesteine gleichen Alters muß der Ausdruck $\frac{Pb}{U}$ konstant sein, für solche verschiedenen Alters muß er im Verhältnis des Alters variieren. Die Prüfung dieser Frage bildet den Inhalt der vorliegenden Arbeit.

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Gesteine und Mineralien waren folgende Gesichtspunkte maßgebend: 1. Daß kein nennenswerter Bleigehalt vorhanden sein durfte, als das Mineral aus dem Magma gebildet wurde. Von diesem Standpunkt aus sind Zirkon, Thorite, manche Apatite und Sphene geeignet, die infolge ihres großen Gehaltes an Uran im Laufe der Zeit so viel Blei entstehen ließen, daß das ursprünglich vorhandene Blei daneben vernachlässigt werden kann. 2. Daß der Uran- und Bleigehalt nicht im Laufe der Zeit durch äußere chemische Einwirkungen eine Veränderung erfahren hat. Obwohl diese Bedingung sicherlich nicht als allgemein erfüllt betrachtet werden kann, gibt es doch sehr dichte und feste urauhaltige Mineralien, wie z. B. Zirkon, die auch großen Veränderungen in ihrer Umgebung zu widerstehen vermögen. Außerdem werden derartige etwaige äußere Eingriffe den Uran- und Bleigehalt im allgemeinen in verschiedener Weise beeinflussen und ein sehr schwankendes Verhältnis von $\frac{Pb}{U}$ ergeben. Wo dieses Verhältnis konstant ist, kann mit großer Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß die Mineralien keine nachträglichen äußeren Veränderungen erlitten haben.

Es ist von diesen Überlegungen aus klar, daß nur stabile primäre Gesteine für die Untersuchung geeignet sind. Der Verf. wählte eine Gesteinsschicht in Norwegen, vulkanischen Ursprungs, die eine Reihe thoriumhaltiger Syenite enthält und nach Brögger wahrscheinlich dem späteren Devon angehört. Die darin vorkommenden Mineralien sind größtenteils stark radioaktiv und daher für die Prüfung des Verhältnisses $\frac{Pb}{U}$ gut brauchbar.

Der Urangehalt wurde nach der Struttschen Methode durch Messung der Radiumemanation bestimmt. Der Bleigehalt wurde nach verschiedenen vorbereitenden Versuchen nach der gravimetrischen und bei geringeren Mengen nach der kolorimetrischen Methode bestimmt. Im ersteren Fall wurde das Blei als Sulfat gewogen, im letzteren Fall mit einer Standardlösung auf ihre farbenproduzierende Wirkung verglichen.

Die vom Verf. untersuchten Gesteine und Mineralien sind in Tabellen zusammengestellt. Ihr Urangehalt pro 100 g Mineral schwankte zwischen 10,1 und 0,0006 g. Das Verhältnis $\frac{Pb}{U}$ ergab im Mittel den Wert 0,045, woraus sich das Alter der Gesteinsschicht zu 370 Millionen Jahren berechnet. Der Wert $\frac{Pb}{U}$ zeigte im allgemeinen ein geringes Ansteigen mit abnehmendem Urangehalt des Minerals, was der Verf. darauf zurückführt, daß bei so geringem Urangehalt die ursprünglich beim Auskristallisieren aus dem Magma mitgehende Bleimenge nicht mehr vernachlässigt werden kann.

Zum Schlusse berechnet der Verf. nach den früheren Versuchen Boltwoods und nach eigenen neueren aus den Werten für $\frac{Pb}{t}$ das Alter von Gesteinen verschiedener geologischer Perioden. In allen Fällen, wo das Alter der Periode bekannt ist, stimmt es mit dem aus dem Bleigehalt berechneten gut überein. Der Verf. hofft daher, daß die vorliegende Methode ein wichtiges Hilfsmittel für die Einordnung der einzelnen geologischen Perioden in bestimmte Altersstufen bieten wird.

Meitner.

C. C. Hurst: Die Anwendung der Genetik (Erblichkeitsforschung) auf die Pferdezucht. (British Association, Portsmouth 1911, Subsection K.)

Auf Grund der Angaben in Wetherbys „General Stud Book“ hatte Herr Hurst festgestellt, daß bei den Vollblutpferden das Fuchshaar (chestnut) rezessiv ist gegen Rotbraun (bay) und Braun (brown). Wenn daher Füchse gepaart werden, so vererben sie stets die Farbe, wenn sie auch rotbraune oder braune Vorfahren hatten. Die rotbraunen und braunen Pferde andererseits sind von zweierlei Art, entweder werfen sie Füchse oder nicht.

Weitere Untersuchungen zeigten, daß die graue Farbe (grey) dominant ist gegen Rotbraun, Braun und Fuchshaar. Daher muß jedes graue Pferd einen grauen Elter und in jeder Generation in direkter Linie einen grauen Vorfahren gehabt haben. In England gibt es wenige graue Vollblutpferde, und Paarungen von Grau mit Grau kommen selten vor, daher sind die englischen grauen Vollblutpferde fast alle heterozyg und werfen Füchse, Rotbraune und Braune. R. Bunsom hat in Deutschland einen homozygen Grauen gefunden, den arabischen Hengst Celle Amurath, der nur Graue wirft.

Die genetischen Beziehungen zwischen Rotbraun und Braun und zwischen Grau und Rötlichgrau (roan) sind noch nicht bekannt.

Was das Schwarz betrifft, so hat James Wilson gezeigt, daß beim Vollblut alle sogenannten Rappen in Wirklichkeit Dunkelbraune mit gelbbraunem Maule sind. Bei den Shire- und Clydesdale-Pferden findet Wilson indessen echte Rappen, die sich augenscheinlich gegen Füchse dominant verhalten und wahrscheinlich rezessiv gegen Rotbraune, Braune und Graue.

Bei den Füchsen existieren wahrscheinlich mehrere genetische Typen. J. B. Robertson hat gezeigt, daß das dunkle oder Leber-Fuchshaar (dark or liver chestnut) sich dominant verhält gegenüber dem hellen oder gelben Fuchsbaar (light or yellow chestnut).

Für den praktischen Züchter ist die Frage der Haarfarbe von untergeordneter Bedeutung, ausgenommen vielleicht bei einigen Liebhaberzuchten. Viel wichtiger ist es, wie sich das Pferd bei den Rennen verhält. Das scheint mit der Farbe in keiner Verbindung zu stehen. Indessen liegen Beweise dafür vor, daß in gewissen Stämmen eine solche Beziehung doch besteht. Z. B. war der berühmte St. Simon ein homozyger Rotbrauner, der niemals einen Fuchs warf. Andererseits waren fünf seiner ausgezeichneten Söhne alle heterozyge Rotbraune und Braune, die Füchse warfen. Diese Fuchsenkel des St. Simon haben sich in bezug auf das Rennvermögen als weit geringer erwiesen als ihre rotbraunen und braunen Brüder und Schwestern. Denn während jene zusammen nur zwei klassische Rennen gewonnen haben, siegten diese bei 15 Rennen und waren nur etwa zweimal so zahlreich.

Ein anderer interessanter Punkt, der zur Untersuchung steht, ist die teilweise auftretende Verkuüpfung von brauner Haarfarbe, hohem Rennvermögen und weiblichem Geschlecht in St. Simons Nachkommenschaft St. Simons braune Stutenfüllen erwiesen sich den rotbraunen Stutenfüllen, den braunen Hengstfüllen, sogar den rotbraunen Hengstfüllen, von denen ein paar Individuen außergewöhnlich gut waren, an Rennvermögen überlegen.

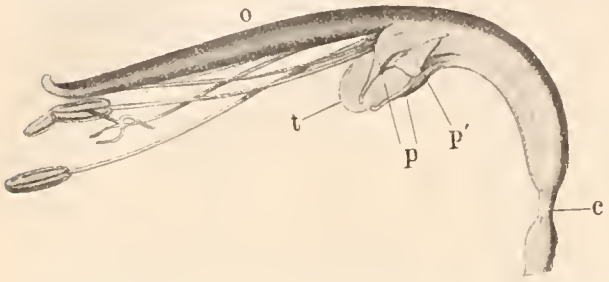
Der nützlichste Typus des leichten Pferdes ist der Hunter. Um eine Linie homozyger Hunter zu bekommen, forschten Herr Hurst und Herr Cossart Ewart im „Stud Book“ und im „Racing Caleudar“ nach homozygen „thoroughbred chasers“ als dem günstigsten Material zur Erreichung jenes Zweckes. Nach Ausscheidung vieler Hunderte heterozyger und zweifelhafter Tiere fanden sie wirklich fünf Stuten und drei Hengste, die bei Paarung untereinander nur Pferde von dem Chasertypus gegeben haben. Die Herren haben daher dem Board of Agri-

culture empfohlen, einige der Nachkommen jener Tiere anzukaufen, um diese „reine Linie“ fortzupflanzen und zur Züchtuug eines homozygen Hunters zu gelangen.

F. M.

Otto Porsch: Die ornithophilen Anpassungen von Antholyza bicolor Gasp. (Sonderabdruck aus den Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn 1911, Bd. 49, 10 S.)

Die mit Gladiolus verwandte Iridaceengattung Antholyza umfaßt etwa 14 größtenteils südafrikanische Arten. Bei der Beschreibung der Autholyza bicolor sagt Herr Porsch: „Die Natur hat hier in weitgehender Anpassung an die Vogelbestäubung aus dem sechsgliederigen Perigon des Liliiflorentypus eine extrem zygomorphe gamopetale Blüte geschaffen, wie wir sie selbst bei ornithophilen Gamopetalen nur selten antreffen.“



Die Blüten stehen (wie bei Gladiolus) in einseitswendiger Ähre. Die Blütenhülle besteht aus zwei Teilen: der einblätterigen Oberlippe und der durch Verwachsung der fünf übrigen Perigonabschnitte gebildeten Perigonröhre. Die Oberlippe (*o*) ist zungenförmig und etwa 4 cm lang. Die Perigonröhre besteht aus einem kurzen Basalstück (*c*), das dem unterständigeu Fruchtknoten aufsitzt, und einem oberen, weiteren und gekrümmten, etwa 3 cm langen Abschnitt, an dessen Saum die fünf Perigouzipfel stehen. Diese sind dreieckig und lanzettlich zugespitzt. Die beiden seitlichen (äußeren) Zipfel sind zurückgeschlagen (*p'*, in der Figur nur einer sichtbar), die drei übrigen (inneren) neigen sich gegeneinander (*p*, zwei sichtbar). Unter der Oberlippe liegen die drei langeu Staubfäden und der Griffel. Die Blüte ist protandrisch, und die Antheren entleeren ihren klebrigen Blütenstaub nach unten. Die grellen Farben — Scharlachrot und Gelb — sowie die vollkommene Geruchlosigkeit hat die Blüte mit anderen Vogelblumen gemein. Auch ein weiteres charakteristisches Merkmal zygomorpher zweilippiger Vogelblumen, das Fehlen einer Sitzfläche, wie sie die entomophilen Blüten haben, ist bei Antholyza zu finden. Ein Insekt, das den Nektar sitzend saugte, würde auch gar nicht mit den Antheren in Berührung kommen und daher für die Bestäubung nichts leisten.

Wie Herr Porsch, durch eine Bemerkung Johows angeregt, feststellte, findet sich in den frühen Morgeustunden an jeder im Höhepunkt der Anthese befindlichen Blüte ein großer Tropfen Zuckerwasser (*t*), der von den drei einander zugekehrten inneren Perigonzipfeln gehalten wird, ähnlich wie ein Brillantriug von seiner Fassung. Wie bei der Mehrzahl der typischen Vogelblumen ist der Nektar dünnflüssig und wird in Septalnektarien des Fruchtknotens ausgeschieden. Diese Septaldrüsen sind auf den oberen Teil des Fruchtknotens beschränkt. Die Scheidewände, in deren Innerem sie sich befinden, sind dort sehr dick und verengen den Hohlraum der Fruchtfächer derart, daß für die Samenanlagen kein Platz übrig bleibt. So zerfällt der Fruchtknoten in eine untere, die Samenanlagen bergende, und in eine obere, die Septalnektarien bergende Regiou. Die mächtig entwickelten Nektarien scheiden eine große Menge Flüssigkeit in labyrinthartig verzweigte Drüsenräume aus. Mit der Zuckerbildung scheint eine starke Gerbstoffproduktion in Beziehung zu stehen.

Verf. bringt die eben geschilderten Einrichtungen mit dem starken Nektarbedürfnis der bestäubenden Vögel in Zusammenhang. Die Nektarproduktion wird häufig noch dadurch gesteigert, daß zu den normalen drei Scheidewänden mit ihren sezernierenden Drüsen noch eine vierte hinzutritt. Die basale Einschnürung der Perigonröhre (*c*), die sich unmittelbar über der Nektarquelle befindet, stellt eine kurze, biegungsfest gebildete Röhre mit sehr geringem Innendurchmesser (0,7 bis 0,78 mm) dar, die als Kapillarapparat bei der Hebung des Nektars mitwirkt.

Antholyza bicolor wird von Baker der A. aethiopica als Varietät zugeordnet. Scott Elliot und E. E. Galpin geben an, daß diese Art von Nektariniden bestäubt werde. In Chile wird sie nach Johow von Kolibris (Eustephanus galeritus Mol.) besucht.

F. M.

Literarisches.

G. Vailati: Scritti di G. Vailati (1863—1909). XXXVI, XXXII u. 973 S. Lex. 8°. (Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth. Firenze 1911, Successori B. Seeber.)

Giovanni Vailati, geboren am 24. April 1863 zu Crema, unweit Mailand, genoß seine erste Ausbildung in Lodi auf dem Franziskanerkolleg der Barnabiten von 1874 bis 1880, studierte in Turin bis 1888 Ingenieurwisseuschaft und Mathematik nebst Philosophie und Volkswirtschaftslehre, lebte dann als Privatgelehrter in Crema unter Fortsetzung seiner Studien, namentlich mit ausgedehnter Erlernung fremder Sprachen beschäftigt, bis er 1892 von seinem Lehrer Peano als Assistent nach Turin zurückgerufen wurde. Ebenda wurde er 1895 Honorarassistent von Volterra, 1897 Privatdozent für Geschichte der Mechanik. Um selbständigen Unterricht zu erhalteu, nahm er 1899 rasch hintereinander die Stelle eines Gymnasiallehrers in Pinerolo und Syrakus an, wurde Professor an den Technischen Instituten zu Bari 1900, zu Como 1901, zu Florenz 1904. Zum Mitgliede der Staatskommission für die Reform der Mittelschulen berufen, deren treibende Kraft er war, verlegte er seinen Wohnsitz nach Rom, ohue jedoch seine Vorlesungeu in Florenz aufzugeben. An den Folgen einer schweren Influenza, die ihn monatelang an das Krankenlager fesselte, starb er in Rom am 14. Mai 1909.

In keinen hohen Stellungen war Vailati gewesen; aber die große Wertschätzung, deren er sich erfreute, zeigte sich bei der Überführung seiner Leiche nach dem Bahuhofe in Rom. Die Schnüre des Leicheuwagens wurden getragen von den Senatoren Volterra und Blaserna, dem Vizepräsideuten des Senates Torre und dem Professor Calderoni aus Florenz. Uuter den anwesenden vielen Leidtragenden befand sich der frühere Miuister Boselli. Bei der Bestattungsfeier in Crema trauerte die ganze Heimatsstadt um ihren großen Sohn. Der Plan der Herausgabe seiner zahlreichen, zerstreut erschienenen Veröffentlichungen wurde iu Rom am Tage der Trauerfeier unter den versammelten Freunden besprochen und sehr bald verwirklicht. Ein Ausschuß, bestehend aus den Herren Calderoni, Ricci, Vacca, versandte ein Rundschreiben mit der Aufforderung zur Subskription und ging rüstig ans Werk. Ein Jugendfreund des verstorbenen Gelehrten, der katholische Geistliche Premoli, hat in einer dem Bande vorausgeschickten, warm geschriebenen Biographie die sympathische Persönlichkeit des ausgezeichneten Mannes geschildert. Die Vorrede sagt über die 231 Nummern des Inhaltes folgendes:

Die erste sich darbietende Frage war die, ob eine Auswahl unter den zahlreichen Schriften Vailatis zu treffen wäre, indem mau nur solche von größerem Umfauge oder größerer Bedeutung abdruckte, oder ob man alles, was man auffinden konnte, wiederum veröffentlichen sollte. Aber gleich zu Anfang gewann man die Überzeugung, daß die kürzeren und bei der ersten Ansicht minderwertigeren Aufsätze fast immer originale Beiträge und neue Bemerkungen enthalten und notwendig sind, um

einen Menschen wie Vailati ganz zu begreifen, der in keiner einzelnen Schrift seinem Denken einen vollständigen und endgültigen Ausdruck gegeben hat. Die Reihe seiner Rezensionen erweist sich insbesondere als die Geschichte und der Rahmen seiner Stellung zu den verschiedenen Richtungen und Problemen der Ideen seiner Zeit; die Rezensionen Vailatis sind nämlich nie einfache, mit Höflichkeitswendnugen verbrämte Inhaltsübersichten, sondern beruhen stets auf wirklichem und angemessenem Durchdenken des Gegenstandes des beurteilten Buches, so daß manchmal die Rezension wichtiger als das Werk, welches zu ihr Anlaß gegeben hat, erscheint und ist.

Die Bedeutung Vailatis liegt in der Breite und Tiefe seiner universellen Bildung. In der langen Zeit, die er seinen Studien widmete, hat er sich nicht bloß mit der Mathematik beschäftigt; er hat weitgehende Studien in den alten und modernen Sprachen getrieben, hat Rechtskunde, Volkswirtschaftslehre, Philosophie und Psychologie eifrig studiert. Er war ein ebenso guter Kenner von Aristoteles, Plato und Heron wie von Kant, Nietzsche, Mach, Galilei und Newton. Er las mit Begeisterung Shakespeare und Cervantes in der Ursprache und war ein enthusiastischer Verehrer von Sebastian Bach und Richard Wagner. Vor allem fühlte er sich als wahrer Mensch unter den Menschen, genoß in Heiterkeit das Leben, wie es nun einmal ist, war ein fröhlicher und liebenswürdiger Geselle, daher ein gern gesehener Besucher der Kongresse, von denen er besonders die der Philosophie nie versäumte.

Seine ersten mathematischen Arbeiten beziehen sich auf die von Peano und seinen Schülern ausgebildete Begriffsschrift für die Mathematik, wie diese in den verschiedenen Ausgaben des „Formulario“ zusammengefaßt ist. Dann entstehen als Frucht der Vorlesungen über kritische Geschichte der Mechanik seine vortrefflichen drei Einleitungsvorträge (1897, 1898, 1898) zu jedem einzelnen Jahreskursus und die klassischen Untersuchungen über die mechanischen Begriffe und Lehren bei den Griechen, gleich ausgezeichnet durch philologische, philosophische und mathematische Gründlichkeit. Endlich überwiegen die Behandlungen philosophischer und unterrichtlicher Fragen. Die Universalität seines Wissens und die Tiefe seines Geistes leuchtet besonders aus der großen Zahl der Rezensionen hervor, die er für verschiedene Zeitschriften über ganz heterogene Gegenstände geliefert hat.

Die Herausgeber sprechen am Schlusse der Vorrede den Wunsch aus, daß der stattliche Band ihrem Gefährten und Meister neue Freunde und Bewunderer erwerben und daß er die Gelegenheit geben möge, nicht nur die Geschlossenheit seines Denkens zu erkennen, sondern auch die Ursprünglichkeit seiner Beiträge in einigen der gewichtigsten und schwierigsten Fragen, um die sich der menschliche Geist abgemüht hat. Wer dieses von Freundeshand mit bewundernswerter Schnelligkeit vollendete Werk durchsieht, wird den gewünschten Eindruck empfangen und nicht ohne Bereicherung das Buch aus der Hand legen, das als ein dauerndes Denkmal des im kräftigsten Mannesalter dahingerafften Gelehrten sein Gedächtnis kommenden Geschlechtern bewahrt. E. Lampe.

F. A. Schulze: Die großen Physiker und ihre Leistungen. (324. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt“.) 108 Seiten mit 5 Bildnissen. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Verf. hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, einem weiteren Leserkreise in kurzen Zügen das Lebensbild einiger Geisteshelden der Naturforschung zu entwerfen und deren Bedeutung für die geistige Entwickelung ihrer Zeit darzutun. Von Galilei, dem Begründer der modernen Mechanik, führt er zu Newton und der Betrachtung seines Lebenswerkes, des Ausbaues der Mechanik und der Begründung exakter optischer Forschung. In eigenartigem Parallelismus und gleichzeitigem Gegensatz zu diesem seinem großen Zeitgenossen steht in seinem Leben und in seinen Werken der Holländer Huyghens, der die Mechanik durch die fundamentale Erkenntnis der Gesetze für die Zentrifugalkraft und die Bewegung des physischen Pendels bereichert und in der Optik durch Aufstellung der Undulationstheorie Grundlegendes geleistet hat. Ein glänzendes Bild wissenschaftlicher Erfolge bietet der Lebensgang Faradays, des „Königs der Experimentatoren“, der durch seine elektromagnetischen Entdeckungen eine neue Epoche der gesamten Physik herbeigeführt hat. In Helmholtz schließlich zeigt sich uns ein Naturforscher, der durch seine Universalität die größte Bewunderung erregt.

Möge das ausgezeichnete Bändchen die weite Verbreitung finden, die sein Inhalt und dessen Darstellung verdienen. Ob im Titel der Artikel nicht besser fehlte? -k-

---

E. Sommerfeldt: Praktikum der experimentellen Mineralogie. 192 S. Mit 61 Abbildungen im Text und einer Tafel auf Pauspapier. (Bibliothek für naturwissenschaftliche Praxis, herausgegeben von Dr. W. Wächter, Bd. 4.) (Berlin 1911, Gebr. Borntträger.)

Neben der großen Reihe vorzüglicher Spezialwerke, die wir für die verschiedenen mineralogischen Einzelgebiete, wie Kristallographie, Kristallphysik und -chemie, beschreibende Mineralogie, Petrographie usw. besitzen, ist ein dem praktischen Bedürfnis dienendes Sonderwerk gerade in der Mineralogie ein dringendes Erfordernis, setzt sie doch besonders in ihren Arbeitsmethoden eine umfassende physikalische, chemische und mathematische Vorkenntnis voraus und eine enge Vertrautheit mit einer ziemlich komplizierten Apparatur. Herr Sommerfeldt wird mit dem stofflichen Inhalt seines Praktikums allen verschiedenen Richtungen der Mineralogie gerecht. Zunächst bespricht er die Kristallmessung mittels des Reflexionsgoniometers und die Methoden der Kristallberechnung und -zeichnung; dann behandelt er ziemlich eingehend die chemische Mineralogie. Die qualitative Analyse auf trockenem Wege (Lötrohr, Perlprobe usw.), die mikrochemischen Reaktionen, die Methoden der quantitativen Analyse auf trockenem Wege (Gold- und Silberbestimmung, Untersuchung von Zinnerzen, Bleiprobe, Steinkohlenuntersuchung), sowie der Bodenanalyse werden im einzelnen erörtert.

Den mikroskopischen Spezialmethoden der Mineralogie gebt ein allgemeiner Abschnitt über die Kristalloptik voraus, der die Verhältnisse bei der Untersuchung im parallelen wie im konvergenten polarisierten Licht darstellt. Eingehend wird die Behandlung durchsichtiger und undurchsichtiger Präparate besprochen. Allgemeine Tabellen über das Verhalten der Mineralien im polarisierten Licht, der Brechungsexponenten von Stoffen, die bei optischen Messungen verwendet werden, der Farben von Gipsblättchen zwischen gekreuzten Nicols ergänzen das Gesagte.

Der letzte Teil ist der Bestimmung der übrigen physikalischen Eigenschaften der Mineralien und der physikochemischen Mineralogie gewidmet. Er behandelt die Bestimmung der Härte und des spezifischen Gewichts, die Erscheinungen der Pyroelektrizität und des Magnetismus, die Ätzfiguren sowie die Schmelz- und Kristallisationsvorgänge und die Arten der Temperaturmessung. In Tabellenform folgt eine Zusammenstellung der Schmelzpunkte der wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien, ein Schema zur schnellen Berechnung von Mischungsverhältnissen und ein Verzeichnis der spezifischen Gewichte der häufigeren Mineralien.

Ein Anhang behandelt endlich mineralogische Beobachtungsmethoden auf Reisen und die Prüfung von Edelsteinen. A. Klautzsch.

K. Hucke: Geologische Ausflüge in der Mark Brandenburg. 155 S. Mit 57 Abbildungen. (Leipzig 1911, Quelle und Meyer.)

Immer mehr bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß Geologie am besten nur draußen in der Natur zu studieren ist. Auch Verf. ist bestrebt, dem sich für die erdgeschichtlichen Vorgänge Interessierenden ein Führer zu sein zu geologisch bedeutungsvollen und lehrreichen Plätzen der Mark Brandenburg. Zwar hat sein Werk schon einen Vorgänger in M. Fiebelkorns „Geologischen Ausflügen in die Umgegend von Berlin“ (1896), doch betont Verf. mit Recht, daß vieles in den Aufschlüssen, die ja vielfach dem Abbau unterliegen, sich seitdem verändert hat, daß aber auch in der geologischen Erkenntnis und Deutung seitdem wichtige Fortschritte gemacht sind, und daß zum andern heute manche Gebiete gut erschlossen sind, die früher nur schwer erreichbar waren.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Literatur des Gebietes, über Ausrüstung und Sammelmethode des geologischen Wanderers und einem kurzen Gesamtüberblick über die geologische Entwickeluug der Mark gibt Verf. ausführliche Detailbeschreibungen der einzelnen Ausflüge, die nach der Auswahl des Verf. nicht nur wissenschaftlich interessante, sondern auch landschaftlich schöne Gegenden berühren sollen.

Der Kenntnis des märkischen Silurs dient die erste Exkursion zum Koschenberg bei Senftenberg, wo neben silurischer Grauwacke Diabas- und Granitgänge zu studieren sind. Ein zweiter Ausflug führt zu den Gipsbrüchen des Zechsteins bei Sperenberg, die Trias wird durch die großen Muschelkalkbrüche bei Rüdersdorf demonstriert; der Kenntnis der Kreide, speziell des Turons und des Senons, dienen die Kreidegruben bei Schmölln und Grimme in der Umgegend von Prenzlau.

Zum Studium tertiärer Ablagerungen bieten Gelegenheit die Ausflüge nach Lühars bei Hermsdorf, nach Freienwalde a. O. und nach Buckow, die uns den Septarienton und den Stettiner Sand des Oligozäns kennen lehren, sowie Exkursionen nach Senftenberg und Fürstenwalde-Rauen zu den großen berghaulichen Aufschlüssen miozäner Schichten mit Braunkohlenflözen.

Entsprechend der großen oberflächlichen Verbreitung diluvialer Schichten in der Mark Brandenburg folgt nun eine Reihe von Ausflügen, die uns die typischen Bildungen des Diluviums sowohl (Glindow, Velten) wie seine charakteristische Oberflächengestaltung (Endmoränengebiet von Gr. Ziethen-Joachimsthal) und die Bildungen der Interglazialzeiten (Klinge und Dahnsdorf-Lühnsdorf mit ihren Ton-, Torf-, Süßwassermergel- und Eisenockerbildungen) kennen lehren.

Der Kenntnis der alluvialen Schichten dienen endlich Ausflüge in den Grunewald mit seinen mannigfachen Moor- und Torfbilduugen und zur sogenannten Neuendorfer Rummel im Fläming, einem interessanten Erosionstal einstiger diluvialer Schmelzwasser.

Zahlreiche gute und hezeichnende Abbildungen dienen dem Gesagten als wirkungsvolle Erläuterung.

A. Klautzsch.

Emil Abderhalden: Biochemisches Handlexikon. Bearheitet von mehreren Fachgenossen. 7 Bände. (Berlin 1911, Julius Springer.)

In diesem groß angelegten Werke werden alle bekannten in der Natur vorkommenden Verhindungen nach ihren chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften aufgezählt. Die Einteilung des Stoffes berücksichtigt, entsprechend dem Zwecke des Werkes, hauptsächlich die Bedürfnisse des Biologen, indem die einzelnen Verhindungen in zusammenhängenden Gruppen abgehandelt werden. So werden im Band 2 die Zellulosen, Stärken, einfachen Zuckerarten und die Glucoside, im Band 3 die Fette, Wachse, Phosphatide und Sterine, im Band 4 die Eiweißkörper zusammen mit ihren Spaltprodukten, den Polypeptiden, den Aminosäuren, dargelegt. Besondere Abschnitte wenden sich direkt an die Biologen, wie z. B. die über tierische Gifte, Produkte der inneren Sekretion, Antigene, Fermente (Band 5). Das dargebotene Tatsachenmaterial ist enorm; durch die übersichtliche Anordnung des Stoffes, den verschiedenen Druck im Text und vor allem durch das jedem Band beigegebene Register ist die Benutzung des Werkes durchaus einfach und nicht zeitraubend. Sehr zweckmäßig sind die zahlreichen Literaturangaben, die ein Zurückgehen auf die Originalliteratur fast bei jeder Angabe ermöglichen. Zweifellos haben wir ein Werk vor uns, das die biochemische Forschung sehr fördern wird. Ausdrücklich muß darauf hingewiesen werden, daß das Werk trotz seines großen Umfanges (über 250 Bogen) im Verlaufe eines Jahres bis auf einen Halbband vollständig abgeschlossen worden ist, ein heredtes Zeugnis für die Energie und Umsicht des Herausgebers und des Verlegers. P. R.

F. Zschokke: Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie. 246 S. (Leipzig 1911, W. Klinkhardt.) Preis 15 ℳ.

Zweck der vorliegenden wertvollen tiergeographischen Arheit ist, Zusammensetzung und Geschichte der Tiefenfauna der mitteleuropäischen Seen klarzulegen. Sie stützt sich dabei auf das stark angewachsene Material faunistischer Beobachtungen, auf die jüngsten Resultate tiergeographischer Forschung und auf die in neuester Zeit von zahlreichen Spezialisten gründlich umgearbeitete Systematik vieler der zu hesprechenden Tiergruppen.

Zunächst werden die Seen der ehemaligen alpinen Vergletscherungsgebiete und ihre Tiefenfauna betrachtet, hesonders eingehend die suhalpiuen großen Randseen, in denen Herr Zschokke mit den meisten Geologen Ausschürfungen der eiszeitlichen Gletscher sieht. Es handelt sich dahei um 43 Seen. Untersee und Bodensee, Alpnacher See und Vierwaldstätter See müssen dabei aher als besondere Becken betrachtet werden, inshesondere weicht der Alpnacher See nach Ursprung, Hydrographie, physikalischen und zoologischen Verhältuissen so stark von seinem Nachbarsee ah, dem er gewöhnlich zugerechnet wird, daß man ihm eine Sonderstellung einräumen muß. Alle diese Seen sind recht vergängliche Gehilde. Einmal werden sie an der Einmündung der Flüsse durch Deltabildungen aus groben Geschieben verkleinert, führt doch die Aare dem Bieler See jährlich 450 000 m^3 zu; dann aber werden auf dem tiefen Seegrunde ziemlich starke Ahlagerungen feinsten Schlammes gebildet. Nach dem heohachteten Maße dieser Ablagerungen würden 30 000 Jahre zur vollständigen Ausfüllung selbst des tiefsten, des Genfersees, ausreichen, während der Vierwaldstätter See schon nach 20 000 Jahren verschwinden müßte. Durch diesen Schlamm wird der tiefste Seeboden vollständig nivelliert, während die steilen Hänge ein sehr verschiedenes Relief zeigen, indem fast senkrecht ahstürzende Felswände mit Geröllhalden, Schuttkegeln und Moränentrümmern wechseln.

Besonders eingehend hehandelt Herr Zschokke den Vierwaldstätter See, der mit seiner Tiefenregion als Typus der subalpinen Wasserbecken dienen kann. Nach einer erschöpfenden Besprechung seiner physikalischen Verhältnisse schildert er den Verlauf und die Methoden der Untersuchung des Sees und die Zusammensetzung und Verteilung seiner Tiefenfauna, wie sie in 198 Fängen erheutet wurde. Es handelt sich um etwa 150 Arten, während man aus dem Genfersee 224 kennt.

Es folgt nun eine eingeheude faunistische Darstellung der Fauna der alpinen Randseen im Anschluß an die Systematik, die von den Urtieren über Schwämme, Polypen, Würmer, Krebse, Spinnentiere, Insekten zu den Weichtieren führt und die reichliche Hälfte des Buches ausmacht, auf die wir aher hier nicht im einzelnen eingehen können. Die ganze Fauna läßt sich in zwei Hauptgruppen teilen. Die Hauptmenge hilden im Flachwasser

verbreitete Tiere, die große Temperaturveränderungen ohne Schaden vertragen, also eurytherm sind. Manche von ihnen sind Kosmopoliten, meist sind sie wenigstens weit verbreitet. Das zweite Element ist stenotherm, kälteliebend und daher sehr empfindlich gegen höhere Temperaturen. Außer in den tiefen Seegründen findet es sich in den Schmelzwassertümpeln und Eisseen des Hochgebirges, in Berghächen, kühlen Quellen, in den Weihern glazialer Hochmoore, in unterirdischen Gewässern. Die Gesamtheit dieser Organismen müssen wir als zersprengte und in verschiedene Zufluchtsstätten gedrängte Überreste einer glazialen und postglazialen Schmelzwasserfauna deuten.

Im einzelnen zeigen die Seen im Reichtum ihrer Tiefenfauna beträchtliche Abweichungen, wie das nächste Kapitel zeigt; ein weiteres behandelt ihre vertikale und horizontale Verteilung im einzelnen See, besonders im Vierwaldstätter See. Mit zunehmender Tiefe treten dabei die eurythermen Kosmopoliten gegenüber den stenothermen Kaltwasserbewohnern zurück. In horizontaler Richtung aber deutet alles auf eine sehr langsame, von Westen nach Osten gerichtete Wanderung im Vierwaldstätter See hin. Dem Vordrängen stellen die Moränen wenn nicht unüberschreitbare Schranken, so doch Hemmnisse entgegen, und es hat die Tierwelt offenbar noch nicht Zeit gefunden, den ganzen Seegrund gleichmäßig zu besiedeln. Nicht weniger als 50 Arten des unteren Sees haben den oberen noch nicht erreicht.

Herr Zschokke gibt weiter eine kurze Übersicht über die Tiefenfauna von sechs Wasserbecken der Hochalpen, die die gleiche Faunenmischung zeigt wie die der Randseen. Merkwürdig ist aber, daß in jenen Tiefseetiere der Randseen auch im flachen Wasser leben, wofür man allein die niedrige Temperatur des Wassers verantwortlich machen kann. Auch hier haben wir wieder einen Hinweis auf die Einwirkung der Eiszeit. Eine Untersuchung der Seen des eisfrei gebliebenen Streifens zwischen der alpinen und der nordischen Diluvialvergletscherung und der Seen in Norddeutschland, Dänemark und Schottland zeigt, daß die Tiefenfauna der Alpenrandseen in prinzipiell gleicher Zusammensetzung auch diese Wasserbecken bewohnt. In Norddeutschland und Dänemark und noch mehr weiter nördlich macht sich der Einfluß des Baltischen Meeres bemerkbar. Es stellen sich ursprünglich marine und hochnordische Formen ein, die ihre heutige Süßwasserheimat auf verschiedenem Wege und zu verschiedenen Zeiten durch aktive Einwanderung oder durch Abschnürung und Aussüßung von Meeresteilen erreicht haben.

Diese ähnliche Zusammensetzung der Tiefenfauna weist auf gemeinsamen Ursprung und gemeinsame Geschichte derselben zurück. Aller Geschichte beginnt mit dem Eisfreiwerden ihrer Mulden. Zuerst wanderte eine Schmelzwasserbevölkerung ein, deren Trümmer wir in den stenothermen Kaltwasserformen zu sehen haben. Erst mit milder werdendem Klima kamen die eurythermen Kosmopoliten. Die erste Gruppe bestand aber wieder aus drei Elementen, nämlich Tieren, die durch die Eisströme von den Gebirgen in die Ebene gedrängt waren, solche, die aus dem Norden vor der Gletschermauer südwärts gewandert waren, und eurythermen Formen, die auch in der Gletscherzeit in dem schmalen eisfreien Streifen Mitteleuropas weiterleben konnten. Die gewaltigen Schmelzwasserströme, die das Meer weithin aussüßten, erleichterten gegen den Abschluß der Vereisung den Übergang mariner Organismen ins Süßwasser, die dann bei der fortschreitenden Erwärmung sich ebenfalls in die Tiefe zurückzogen. So erklärt sich die Verwandtschaft von Tiefenformen mit solchen der nordeuropäischen Meere. Alle diese Tiere veränderten sich aber in der Tiefe nicht nennenswert. Die Umgebung wirkte nur auf die Zusammensetzung der Tiergesellschaft durch faunistische Auslese. Manche Zuwanderer erlagen den Verhältnissen der Seetiefe, andere hielten sich nur in kurzer Generationenfolge, so daß einzig steter Nachschub von oben die Tiefenkolonie dauernd erhalten konnte, wie die Planaria alpina, die deshalb in der Tiefe des Vierwaldstätter Sees fehlt; wieder andere gedeihen auf dem Seegrund vortrefflich, wie viele Oligochäten, Muschelkrebse, Wassermilben, Erbsenmuscheln u. a., die oft an Größe und Individuenreichtum ihre litoralen Artgenossen weit übertreffen.

Ergänzt werden die Ausführungen des Herrn Zschokke durch ein umfassendes Literaturverzeichnis und zwei Karten der Schweiz und des Vierwaldstätter Sees. Leider fehlt ein alphabetisches Register, das die Benutzung des reichen Inhaltes dieser wertvollen Monographie ganz wesentlich erleichtern würde. Th. Arldt.

Karl Cornelius Rothe: Palmen-Studien. Mit Anleitung zur Pflege der Palmen im Zimmer. 64 Seiten gr. 8°, mit 2 farbigen Tafeln und 33 Abbildungen nach Zeichnungen und photographischen Aufnahmen des Verf. (Schriften des Deutsch-Österreichischen Lehrervereins für Naturkunde, Bd. I.) (Triest und Wien 1910, M. Quidde, vormals F. H. Schimpff.)

Auf Grund von Literaturstudien und Beobachtungen in Gewächshäusern gibt der Verf. eine Darstellung der bekanntesten Palmentypen. Bei jeder Art werden die Standortsverhältnisse, die bekanntesten Begleitpflanzen und die Wachstumsverhältnisse besprochen. Eine große Anzahl gut gelungener Originalzeichnungen und Photographien trägt wesentlich zur Erläuterung des Textes bei. Eingehender behandelt sind die Dattelpalmen, Kokospalmen, Lodoicea seychellarum und die Rotangpalmen.

Ein Abschnitt „Übersicht über die Naturgeschichte der Palmen" behandelt die Palmen morphologisch und biologisch. Der geographischen Verbreitung ist gleichfalls ein kurzes Kapitel gewidmet.

Den Schluß bildet ein umfangreicher Abschnitt über „Die Palmen als Zimmerpflanzen", in welchem die Kulturbedingungen und die Behandlung der Palmen im Zimmer und im Gewächshaus beschrieben werden.

Dem Palmenfreunde, der sich kurz über die Lebensbedingungen der „Fürsten" unter den Pflanzen unterrichten will, sei die reich und gut ausgestattete Schrift empfohlen. E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 Décembre. Ph. van Tieghem: Lépidariacées, famille nouvelle d'Inovulées. — P. Villard et H. Abraham: Mesures de potentiels explosifs entre 20000 volts et 300000 volts. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur la préparation par catalyse des amines alcooliques. — Lady Kelwin fait hommage à l'Académie du Tome VI des „Mathematical and physical Papers, by the Right honourable Sir William Thomson, Baron Kelwin" publié par Sir Joseph Larmor. — F. Quénisset: Photographies de la planète Venus, obtenues à l'Observatoire de Juvisy. — Kyrille Popoff: Sur une cause qui peut influer sur l'estimation de la grandeur des étoiles. — Henri Renan: Résultats de la discussion des observations faites par MM. Lancelin et Tsatsopoulos pour déterminer par la télégraphie sans fil la différence de longitude entre Paris et Bizerte. — A. Soret: Audiphone magnétique bilatéral. — G. Reboul: Impressions photographiques sur cuivre. — Jacques Duclaux: Absorption des gaz par les corps poreux. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Sur la stabilité de divers types de poudre sans fumée vis-à-vis des rayons ultraviolets. — A. Recoura: Sur une combinaison de sulfate ferrique et d'alcool. Contribution à la constitution du sulfate ferrique. — Marcel Guichard: Formation et décomposition de corps anhydres; cas de l'anhydride iodique. — A. Behal et A. Detoeuf: Action de la monochloranrée sur les cétones. — P. L. Viguier: Sur quelques dérivés de l'aldehyde tétrolique et

de son acétal. — G. André: Sur les substances soluhles qu'on rencontre dans le plasma des tuhercules de pomme de terre. — Leclerc du Sablon: Sur la transpiration des plantes grasses; influence de la lumière. — Desgrez, P. Regnier et R. Moog: Influence du chlorhydrate de triméthylamine sur les échanges nutritifs. — C. Gessard: De l'action des sels sur la coagulation du sang. — Lucien Vallery: Étude sur la coagulation de l'albumine par la chaleur. Conséquences au point de vue du dosage de l'alhumine urinaire en particulier. — A. Marie et A. Thooris: Variations de l'angle xipho-costal suivant les attitudes et les types humains. — Etienne Rahaud: Sur les monstres paracéphaliens et acéphaliens. — R. Antony et A. S. de Santa-Maria: L'évolution du gyrus reuniens chez les Primates (l'insula antérieur et son operculisation). — A. Rochaix et G. Colin: Action des rayons émis par la lampe en quartz à vapeurs de mercure sur la colorabilité des bacilles acido-résistants. — V. Commont: Chronologie des industries protohistoriques, néolithiques et paléolithiques, et stratigraphie des dépôts holocènes et pléistocènes du nord de la France. — Attale Riche: Sur les lacunes affectant la partie inférieure des assises secondaires à Crussol (Ardèche) et au bord oriental du Plateau central. — Joachim Idrac adresse une Note intitulée: „Tri-élémentaire". — P. Basiaux adresse une Note intitulée: „Stahilisateur automatique pour aéroplanes." — Francesco Faccin adresse une Note intitulée: „Théories nouvelles sur la nature et l'origine des comètes."

Vermischtes.

Ringversuche mit dem Mauersegler. Wie die Markierung wilder Vögel mit Hilfe von Aluminiumringen nicht nur über die Zugstraßen, sondern auch über andere biologische Verhältnisse Aufschluß gehen kann, zeigt folgender, von Herrn J. Thienemann hesprochener Fall. Am 4. und 15. Juli 1910 wurde von Herrn A. Gundlach in Neustrelitz ein altes Paar des Mauerseglers (Apus apus), das in einem Starkasten seine Brut hatte, mit Ringen der Vogelwarte Rossitten markiert. Anfang Juli 1911 fand Herr Gundlach dasselhe Paar in demselhen Kasten brütend vor. Hierdurch wird dreierlei hewieseu: 1. Das Paar ist im nächsten Jahre an seine alte Brutstätte, ja in dasselhe Nest zurückgekehrt. 2. Das Paar hat bis zum nächsten Jahre zusammengehalten; es ist eine Dauerehe geschlossen worden. 3. Die Ringe haben auch Kleinvögel durchaus nicht behelligt und au der normalen Lebensweise (Brüten) gehindert. (Ornithologische Monatsberichte 1911, Jahrg. 19, S. 156.) — Diesem hier mitgeteilten Fall ist ein zweiter, noch interessanterer anzureihen. Im Jahre 1909 versah Herr v. Tschusi zu Schmidhoffen ein Mauerseglerweibchen mit einem Ring der Ung. Orn. Zentrale. 1910 stellte er die Rückkehr desselhen Weibchens fest und konnte auch das Männchen markieren. 1911 brütete dann dasselbe Paar wieder in demselhen Nistkasten. (Ehenda, S. 168. Aus „Deutsche Jägerzeitung" Nr. 44.)

F. M.

Personalien.

Die Astronomische Gesellschaft von Mexiko hat Herrn C. O. Lampland vom Lowell-Ohservatorium zum Ehrenmitgliede erwählt und Herrn E. C. Slipher von demselhen Ohservatorium ihre Medaille für seine Planetenphotographien verliehen.

Ernannt: der außerordentliche Prof. William Lloyd Evans zum Professor der allgemeinen Chemie an der Ohio State University; — H. C. Pfeffer zum Professor für technische Chemie an der Purdue University in Lafayette.

Hahilitiert: Dr. Sleszynski aus Odessa für Mathematik an der Universität Krakau; — Dr. P. Human für elektrische Leitungen an der Technischen Hochschule in Hannover; — Dr. Koenig für analytische Chemie und Chemie der Metalle an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Freiburg i. B. Dr. August Weismann; — der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Technischen Hochschule in Dresden Geheimrat Dr. Walther Hempel.

Gestorben: der emeritierte Professor der Geodäsie an der Universität von Kalifornien Dr. George Davidson im Alter von 86 Jahren; — der Botaniker George R. M. Murray F. R. S. im Alter von 53 Jahren; — J. Ch. R. Radau, Mitglied der Académie des sciences und des Bureau des Longitudes, 76 Jahre alt; — der Anthropologe Prof. Paul Topinard in Paris, 81 Jahre alt; — der ordentliche Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Geh. Hofrat Dr.-Ing. Engelbert Arnold im Alter von 55 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Zahlreiche Helligkeitsmessungen am Kometen 1911c (Brooks) hat Herr Bemporad in Catania in der Zeit vom 14. August bis 28. Novemher 1911 erlangt. Einige der daraus gebildeten Größenmittel nehst den zugehörenden Distanzen des Kometen von der Erde (E) uud der Sonne (S) und den Intensitäten (I), d. i. den auf die Entfernung $E = 1$ reduzierten Helligkeiten lauteu:

Tag	Größe	E	S	I
13. August	10.30	0.77	1.61	0.0001
6. Sept.	8.41	0.54	1.21	0.0003
30. „	5.89	0.54	0.80	0.0033
15. Okt.	4.24	0.66	0.57	0.0220
21. „	3.73	0.74	0.51	0.0444
27. „	3 66	0.84	0 49	0.0608
2. Nov.	4.15	0.95	0.51	0.0498
8. „	4.84	1.07	0.57	0.0313
23. „	6.41	1.33	0.80	0.0121

Das Perihel, das Minimum von S, fiel auf den 27. Oktober. Die Werte von I sind, wie die Tahelle zeigt, für gleiche Werte von S nach dem Perihel erheblich größer als vor demselben. Der Unterschied ist, wie Herr Bemporad nachweist, nicht aus der Phase etwaiger das Sonnenlicht reflektierender Kometenteilchen zu erklären. (Astron. Nachrichten Bd. 190, S. 129 ff.)

Der Stern o Herculis ist nach Beobachtungen des Astronomen der Treptowsternwarte Herrn H. E. Lau als Veränderlicher vom β Lyrae-Typus zu hetrachten. Die Schwankung heträgt allerdings nur 0.3 Größenklassen. Die Periode ist 6.27 Tage. Schon vor 35 Jahren hat Herr F. Schwab eine Veränderlichkeit dieses Sterns mit der Periode 6.5 Tage bekannt gemacht, ein Resultat, das nun von Herrn Lau bestätigt wird.

Für den interessanten Planeten 699 (1911 KD) hat Herr M. Brendel in Frankfurt nach seiner eigenen Theorie Formeln für die Hauptstörungswerte der Bahnelemente abgeleitet, wodurch er die Wiederauffindung des Planeten innerhalb eines Grades vom berechneten Orte für die nächsten zehn Jahre für gesichert hält. (Astron. Nachrichten Bd. 190, S. 137.)

Das Zodiakallicht wird jetzt wieder an mondfreien Ahenden am Westhimmel sichthar werden.

A. Berherich.

Berichtigung.

Jahrg. XXVI, S. 671, Sp. 1, Z. 4 von oben lies: „ein kurzer Nekrolog" statt eine kurze Mitteilung.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 18. Januar 1912. Nr. 3.

Chr. Ries: Die Ursache der Lichtempfindlichkeit des Selens. (Physikal. Zeitschr. 1911, Jg. 12, S. 480—490; 522—533.)

Das graukristalliuische Seleu verdankt seiue Bedeutung der Eigenschaft, uuter dem Einfluß des Lichtes seiuen elektrischeu Widerstaud zu verringern und uach Aufhören der Belichtung wieder das ursprüngliche Leitvermögen anzunehmen. Zur Erklärung der eigenartigen Vorgänge im belichteteu Selen wurdeu die verschiedensten Theorien aufgestellt, deren neueste der Verf. in der vorliegenden Arbeit einer eingehenden Untersuchung unterzieht.

Am verbreitetsten ist die chemische Theorie von Berndt, die von Marc weiter ausgebaut wurde. Nach dieser existiert das kristallinische Selen in zwei Modifikationen, die im dynamischen Gleichgewicht miteinauder stehen. Durch die Belichtung wird dieses Gleichgewicht gestört, bei Verdunkelung kehrt der ursprüngliche Zustand allmählich wieder zurück. Marc uuterscheidet zwei Selenformen Se_A und Se_B, von denen erstere durch Erhitzen des amorphen Seleus auf niedrige Temperaturen von ungefähr 130° entsteht und praktisch ein Nichtleiter der Elektrizität ist. Durch längeres Erhitzen auf etwa 200° bildet sich die Modifikation Se_B, welche die Elektrizität leitet und lichtempfindlich ist. Die Form, die bei 200° erhalten wird, ist aber nicht eine einheitliche Substanz, sondern eine feste Lösung beider Modifikationen, die sich in einem verschiebbaren Gleichgewicht befindeu. Im Lichte wird das Gleichgewicht $Se_A \rightleftarrows Se_B$ zugunsten des letzteren verschoben, also in derselben Richtuug wie durch kräftiges Erhitzen. Auf denselben Standpuukt wie Marc stellt sich auch Pochettino iu seiner ueuesteu zusammenfasseuden Arbeit (Il nuovo Cimeuto 1911, LVII, 147—211). Merkwürdigerweise führt Pochettino zugunsten dieser Theorie eine Reihe von Tatsachen an, die von Herru Ries gerade als Stütze seiuer physikalischen Theorie zitiert werden, so beispielsweise die von Pochettiuo und Trabacchi gefundene Steigerung der Wärmeleitfähigkeit des Selens bei Belichtung (s. w. u.).

Gegen die chemische Theorie wendet Herr Ries mehrere experimentelle Befuude ein, die mit ihr schwer vereinbar sind. Ersteus wurde festgestellt, daß bei Belichtung in der Selenzelle keine meßbare Wärmeumsetzuug stattfindet, wie sie doch jeden dort auftretenden chemischeu Prozeß begleiten müßte; ferner erwies sich die Lichtempfindlichkeit bei — 185° C fast ebenso groß wie bei Zimmertemperatur. Schwer verständlich ist auch die rasche Rückverwandlung von Se_B in Se_A mit dem Aufhören der Belichtung.

Während nach Marc bei kräftigem Erhitzen die gleiche Selenmodifikation eutsteht wie bei Belichtung, fand Kruyt, daß beim Erhitzeu eine Selenform Se_B von größerem, beim Belichten dagegen eine solche Se_A von kleinerem spezifischen Gewichte sich hildet. Es fiudet also im Lichte eine Verschiebuug des Gleichgewichtes in der Richtung $Se_B \rightarrow Se_A$ statt. Kruyt schließt aus seinen Versuchen auf eine Volumsvergrößerung des Selens im Lichte uud hringt damit die elektrische Leitfähigkeitszunahme bei Bestrahlung in enge Beziehung. Die Überprüfung des Kruytschen Resultates hildet den ersten Teil der Arheit des Herru Ries.

Kruyt war bei seinen Versuchen folgendermaßen vorgegangen. Feingepulvertes Selen wurde mit 0,5 % Silher versetzt und nach eutsprechender Vorbehandlung in ein mit Alkohol gefülltes Dilatometer gehracht. An das Dilatometer wurde eine Kapillare mit 0,3 mm Lumen angeschmolzen, die mit einer Milchglasskala verbunden war. Als Lichtquelle diente eine elektrische Kohlenspitzen-Bogenlampe, deren Licht mittels einer Linse konzentriert wurde. Die Wirkung der Wärmestrahlen wurde durch Einschalten einer Alauulösung beseitigt. Bei Belichten zeigte sich ein Steigen des Flüssigkeitsniveaus um 13 bis 15 mm im Kapillarrohr. Ein unter deu genau gleichen Bediuguugen mit Eisenpulver ausgeführter Versuch ergab ein Steigen um 6 bis 7 mm, eine Wirkung, die von den nicht ahsorbierteu Wärmestrahleu herrührt. Die Differenz von 8 mm schreiht Kruyt dem Einfluß des Lichtes auf das Selen zu, zumal er dieselbe Äuderung auch im diffusen Tageslicht faud, in dem das Eisendilatometer unempfiudlich war.

Gegen diesen Schluß erheht Herr Ries mehrere Bedenken. Erstens ist der lineare Ausdehnungskoeffizient des Selens mehr als viermal so groß wie der des Eiseus, ferner ist das Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen beim Selen größer, seine spezifische Wärme und sein spezifisches Gewicht geringer als beim Eiseu, so daß das stärkere Steigen des Selendilatometers gegeuüher dem Eisendilatometer ganz uatürlich erscheiut. Der Verf. hat daher die Untersuchung der Frage auf einem anderen Wege unternommen.

Zunächst schien es wichtig, eine möglichst große Oberfläche zu bestrahlen, da nach Marc das Licht nur bis zu einer Tiefe von 5.10^{-5} mm in die Selenschicht eindringt und die tiefer liegende Masse von der Lichtwirkung unberührt bleibt. Der Verf. stellte sich eine Selenscheibe von 324 cm^2 her, die, beiderseits belichtet, eine bestrahlte Oberfläche von 648 cm^2 ergab. Dieselbe wurde mittels feinen Drahtes in Alkohol aufgehängt und ihr Auftrieb bestimmt. Verursacht die Bestrahlung eine Ausdehnung des Selens, so vergrößert sich der Auftrieb. Diese Methode hat auch den Vorteil, daß eine etwaige ausdehnende Wirkung des Lichtes auf den Alkohol, die bei der Kruytschen Anordnung gleichfalls ein Steigen des Niveaus in der Kapillare bedingen mußte, hier im entgegengesetzten Sinne wirkt, wie die Ausdehnung des Selens, indem sie nämlich den Auftrieb vermindert. Zur Wägung diente eine hydrostatische Wage von einer Empfindlichkeit von 0,4 mg; die nach dem Krnytschen Resultat zu erwartende Änderung des Auftriebes betrug 13,337 mg.

Herr Ries fand nun nach dieser Methode tatsächlich eine Volumzunahme des Selens bei Belichtung, erbrachte aber den Nachweis, daß dieselbe nicht den Lichtstrahlen, sondern lediglich den Wärmestrahlen zuzuschreiben ist. Denn wenn sie von den Lichtstrahlen herrührte und mit der Leitfähigkeitsänderung zusammenhinge, so müßte sie den gleichen zeitlichen Verlauf nehmen wie diese. Nun findet aber beim Auffallen der Lichtstrahlen eine momentane starke Leitfähigkeitssteigerung statt, die im weiteren Verlauf nur noch schwach zunimmt; die Volumvergrößerung hingegen erfolgte ganz allmählich. Der Verf. hat direkt an ein und demselben Präparat unter gleichen Bedingungen die zeitliche Änderung des Volumens und der Leitfähigkeit bei Belichten und Abdunkeln festgestellt. Die erhaltenen Kurven zeigten keinerlei Ähnlichkeit untereinander. Der Verf. folgert hieraus, daß unter dem Einfluß des Lichtes allein sicherlich keine Selenform von geringerem spezifischen Gewicht entsteht, womit die Theorie von Kruyt widerlegt ist.

Nach der Ansicht des Verf. handelt es sich bei der Wirkung des Lichtes auf das Selen nicht um einen chemischen, sondern um einen rein physikalischen Prozeß und zwar von ganz ähnlicher Art wie bei den lichtelektrischen Erscheinungen. Den Übergang zu dieser neuen Auffassung bilden die Erklärungen von Hesehus und Schrott, die die Lichtwirkung auf Ionisation zurückführten.

Bevor der Verf. zur genaueren Darlegung seiner Theorie schreitet, sucht er zunächst experimentell festzustellen, welche Vorgänge im Selen durch das Licht und welche durch andere Einflüsse hervorgerufen werden. Vor allem wird die sogenannte „Ermüdung“ der Selenzellen eingehend untersucht. Manche Selenzellen zeigen nämlich beim Auffallen der Lichtstrahlen ein rasches Ansteigen der Leitfähigkeit bis zu einem Maximum; dann nähert sich die Leitfähigkeit langsam zurückgehend allmählich einem Grenzwert, der unter Umständen unter der Dunkelleitfähigkeit liegt. Diesen Rückgang des Effekts nennt man Ermüdung des Selens. Es fragt sich nun, ob diese Ermüdung von dem Einfluß des Lichtes selbst auf das Selen herrührt oder vielleicht ganz anderen Einflüssen zuzuschreiben ist. Die Frage ist für die Erkenntnis des Wesens der Lichtempfindlichkeit des Selens von großer Bedeutung, da die sogenannte Ermüdung eine einfache Theorie der Erscheinungen bedeutend erschwert. Dem Verf. ist es nun tatsächlich gelungen, nachzuweisen, daß die beschriebenen Vorgänge, die die positive Lichtempfindlichkeit ganz oder teilweise zu überdecken vermögen, auf atmosphärische Einflüsse zurückzuführen sind. Zu diesem Schluß führten ihn die Untersuchungen über die Abhängigkeit des Ermüdungseffektes von dem Stromdurchgang, der Stromstärke, der Polarisation der Selenzelle und der Intensität der verwendeten Lichtquelle. Der Einfluß dieser Faktoren erwies sich bei allen Versuchen als ein solcher, daß er die Deutung der Ermüdung als lichtelektrischen Effekt ausschloß. Beispielsweise nahm die Ermüdungserscheinung einer Selenzelle ständig ab, wenn die erregende Lichtintensität gesteigert wurde. Würde es sich um einen lichtelektrischen Effekt handeln, so hätte gerade das entgegengesetzte Verhalten eintreten müssen.

Verschiedene Umstände legten es nun nahe, daß die Ermüdung auf Feuchtigkeit des Selens zurückzuführen sei. Vor allem die Tatsache, daß die Dunkelleitfähigkeit einer „anomalen“ Selenzelle, d. h. einer solchen, die die Ermüdungserscheinungen zeigte, Schwankungen aufwies, die mit den Änderungen der Luftfeuchtigkeit innerhalb vier Wochen in recht guter Übereinstimmung standen. Ferner wurde eine Zelle, die sich anomal verhielt, eine Stunde lang durch einen trockenen Luftstrom getrocknet und dann in ein auf 50 mm evakuiertes Glasgefäß eingeschlossen. Die Zelle verhielt sich nun ganz normal. Als sie hierauf wieder ins Freie gebracht wurde, zeigte sie nach wenigen Tagen wieder die Ermüdungseffekte. Auch die Erscheinung, daß die anomalen Zellen eine Abnahme der Leitfähigkeit während des Stromdurchganges zeigen, führt der Verf. auf den Einfluß der Feuchtigkeit zurück. Danach soll beim Stromdurchgang in der Atmosphäre an den Stellen größter Stromdichte eine Feuchtigkeitsabgabe stattfinden, die ein Sinken der Stromstärke bewirkt. Der Verf. schließt aus alledem, daß der anomale Effekt keine lichtelektrische Erscheinung ist und bei der Frage nach der Ursache der Lichtempfindlichkeit des Selens vollständig ausscheidet.

Für die Beurteilung der Vorgänge im belichteten Selen kommen nur zwei Momente in Betracht, nämlich die sofortige Leitfähigkeitszunahme und die sogenannte „Trägheit“ des Selens, die bedingt, daß nach dem momentanen Effekt noch ein geringes allmähliches Steigen der Leitfähigkeit eintritt. Was die Ursachen der Trägheit betrifft, so beruht dieselbe nach Marc auf einer Tiefenwirkung des Lichtes. Mit dem Auffallen der Lichtstrahlen erhält nur die äußere Ober-

fläche eine erhöhte Leitfähigkeit; allmählich aber dringt ein Teil des Lichtes bis zu einer Tiefe von 5.10^{-5} mm in das Selen ein und erhöht auch die Leitfähigkeit dieser tieferen Schichten. Eine besondere Rolle spielt hier die Tatsache, daß der spezifische Widerstand metallischer Schichten bis zu einer Schichtdicke von der Größenordnung 10^{-5} mm konstant bleibt, mit abnehmender Schichtdicke dagegen sehr rasch wächst. Fällt nun das Licht auf eine Selenzelle, so muß die Dicke der Oberflächenschicht, die bei Bestrahlung eine erhöhte Leitfähigkeit erhält, mit dem Eindringen des Lichtes erst rasch, dann langsam zunehmen und sich so der kritischen Schichtdicke immer mehr nähern, was eine allmähliche Widerstandsabnahme der stromführenden Schicht zur Folge hat.

Weitere Ursachen der Trägheit sind der „Spannungseffekt" und die „Dunkelträgheit" des Selens gegen Stromdurchgang. Ersterer besteht darin, daß der Dunkelwiderstand einer Selenzelle kleiner ausfällt, wenn er bei hoher elektromotorischer Kraft gemessen wird als bei niedriger, ferner nimmt die Seleuzelle den einer bestimmten elektromotorischen Kraft entsprechendeu elektrischen Widerstand nicht plötzlich, sondern allmählich an, und zwar besonders langsam bei hohen elektromotorischen Kräften, welche Erscheinung der Verf. als Dunkelträgheit hezeichnet.

Um nun die Theorie der Leitfähigkeitsänderungeu im Selen zu entwickeln, knüpft Herr Ries an die Arbeiten von Scholl, Wilson und Pfund an. Nach Wilson zeigt trockenes Jodsilber hei ultravioletter Bestrahlung eine sehr hohe lichtelektrische Entladung, d. h. es sendet Elektronen aus, währeud violette Strahlen keine Elektronenemission auszulösen vermögen. Umgekehrt wird die Leitfähigkeit des Jodsilbers nur von den violetten Strahlen beeinflußt, während die ultravioletten nur eine geringe Wirkuug haben. Man kanu dies verständlich machen, wenn man annimmt, daß die von den sichtharen Strahlen ausgelösten Elektronen eine viel geringere Geschwiudigkeit hesitzen als die von ultravioletten Strahlen freigemachten. Infolgedessen können sie nicht aus dem Körper austreten, sondern vermehren die im Körper vorhandenen freien Elektronen, auf deren Vorhandensein ja bekanntlich die elektrische Leitfähigkeit heruht. Diese Verhältnisse sind in gewisser Hinsicht direkt auf das Selen übertraghar. Die Angahen der verschiedenen Forscher über die Abhängigkeit der Leitfähigkeitsänderung des Selens von der Wellenlänge des Lichtes stimmen trotz aller sonstigen Abweichungen darin überein, daß die Wirkung den sichtharen Strahlen des Spektrums zukommt. Pfund fand ein ausgesprochenes Maximum für rotes Licht von der Wellenlänge 700 $\mu\mu$; die Ahsorption des Lichtes im Selen, gemessen an sehr dünnen Schichten, stieg dagegen von den roten bis zu den violetten Strahlen ständig an. Wenn nun das vom Selen absorbierte Licht im Atom Resonanz erregen und diese Resonanz zur Auslösung von Elektronen führen soll — was die allgemeine Vorstellung vom Wesen photoelektrischer Effekte ist —, so müßte man erwarten, daß die Leitfähigkeit bei abnehmender Wellenlänge zugleich mit der Ahsorption anwächst. Dem widerspricht aber das Vorhandensein des oben erwähnten Empfindlichkeitsmaximums. Pfund erklärt nun das Auftreten des Maximums für die dünnen Schichten, die für die Leitfähigkeitsänderungen im Lichte und die Absorption in Betracht kommen, durch die bereits hier erörterte Tatsache, daß der spezifische Widerstand metallischer Schichten bis zu einer Schichtdicke von der Größenordnung 10^{-5} mm konstant bleibt und mit abnehmender Schichtdicke sehr rasch wächst. Da bei einer Wellenlänge von 700 $\mu\mu$ die Eindringungstiefe des Lichtes und somit die Dicke der stromführenden Schicht gerade gleich der „kritischen" Schichtdicke ist und bei kleinerer Wellenlänge kleiner als diese, so muß in diesem Gebiete eine sehr starke Leitfähigkeitsabnahme eintreten, die die von der stärkeren Absorption herrührenden Wirkungen aufhebt. Wenn nun die Wellenlänge, bei der das Empfindlichkeitsmaximum auftritt, von der Eindringungstiefe abhängt, so muß mit der Zuuahme der Lichtintensität wegen der dadurch hedingten Zunahme der Eindringungstiefe die Lage des Maximums nach der Seite der kürzeren Wellen verschohen werden. Pfund hat diese notwendige Folgerung seiner Theorie durch direkte Versuche hestätigt; er nimmt daher an, daß das Maximum der Leitfähigkeitserhöhung in Wirklichkeit im Violett liegt. Andererseits ist besonders durch Versuche von Schmidt nachgewiesen, daß Selen bei Belichtung mit ultravioletten Strahlen eine starke Elektronenemission zeigt.

Nach der Ansicht des Herrn Ries hat man sich die Vorgänge im belichteten Selen folgendermaßen vorzustellen: Die Wirkung des Lichtes auf die Leitfähigkeit des Selens ist ein Resonanzphänomen. Durch Licht bestimmter Periode werden diejenigen Elektronen, deren Eigenperiode mit der Periode des erregenden Lichtes übereinstimmt, zum Mitschwingen angeregt und in fortschreitende Bewegung versetzt. Ihre Anfangsgeschwindigkeit ist — wenn das erregende Licht dem sichtharen Spektrum angehört — nicht so groß, daß sie den Körper verlassen können, sie erhöhen lediglich die Zahl der für den Stromtransport verfügbaren Elektronen und somit die Leitfähigkeit. Die Elektronen werden sich gegen die Oberfläche des Körpers bewegen, bis die Oberfläche mit Elektroneu gesättigt ist (Trägheit bei Bestrahlung). Mit dem Abdnnkeln vereinigen sich die Elektronen wieder mit den positiven Atomen, doch werden die in die äußerste Schicht eingedrungenen überschüssigen Elektronen eine gewisse Zeit brauchen, bis sie sich mit den Atomen der tiefer liegenden Schichten verbunden haben (Trägheit nach der Bestrahlung, Dunkelträgheit).

Da nach dem Wiedemann-Franzschen Gesetz die elektrische Leitfähigkeit und die Wärmeleitfähigkeit überall dort parallel verlaufen, wo Elektrizität- und Wärmetransport von freien Elektronen besorgt wird, so muß sich auch die Wärmeleitfähigkeit des Selens hei Bestrahlung ändern. Tatsächlich ist dies von mehreren Forschern heohachtet worden.

Die hier auseinandergesetzte elektronische Auffassung der Leitfähigkeitserhöhung bei Bestrahlung vereinheitlicht das Gebiet der durch Licht ausgelösten Wirkungen, indem damit allgemein die photoelektrischen Erscheinungen auf Bewegung elektrischer Ladungen zurückgeführt sind. Meitner.

Die modernen Theorien der Narkose.

Sammelreferat von Dr. **Fritz Verzár.**

Eine der aktuellsten Fragen der experimentellen Pharmakologie im letzten Dezennium war die Frage nach dem Wesen der Narkose. Mit fast allgemeiner Begeisterung wurde nach den ersten Veröffentlichungen von Hans Horst Meyer (1899, 1901)[1] und Overton (1900)[2] die Theorie dieser beiden Forscher angenommen, nach welcher die Narkotika der Alkoholreihe ihre Wirkung dadurch entfalten, daß sie in den Lipoidstoffen des Zentralnervensystems gelöst werden. Unter Lipoidstoffen versteht man besonders Lecithin und Cholesterin, in weiterem Sinne wohl auch Fette. Diese Stoffe sind in jeder Zelle vorhanden, in großer Menge findet man sie aber besonders im Zentralnervensystem.

H. H. Meyer und Overton stellten nun unabhängig voneinander fest, daß die Narkotika der Alkoholreihe um so wirksamer sind, je größer ihre Löslichkeit in Lipoidstoffen ist. Sie bestimmten für die verschiedenen narkotisch wirksamen Körper den Teilungskoeffizienten ihrer Löslichkeit zwischen Wasser und Fett. Bringt man einen dieser Körper in ein Gemisch von Fett und Wasser, so verteilt er sich, seiner Löslichkeit entsprechend, zwischen diesen beiden. Die in den Körper gelangenden Narkotika finden dort ähnliche Verhältnisse vor; sie verteilen sich ihrer Löslichkeit nach zwischen den als wässerige Lösungen zu betrachtenden Körpersäften einerseits und der Fett- bzw. Lipoidsubstanz andererseits. Da nun die Narkotika der Alkoholreihe sich bedeutend besser in Fett als in Wasser lösen, so müssen sie sich natürlich besonders in dem an Lipoiden reichsten Gewebe, dem Zentralnervensystem, anhäufen. (Die Fettdepots des Körpers häufen natürlich auch das Narkotikum an, doch kann es hier, da dem Gewebe keine wesentliche Funktion zukommt, keine bemerkbare Wirkung entfalten.) Damit ist also einesteils erklärt, warum die Narkotika exquisit auf das Zentralnervensystem wirken, und andererseits ist auch die Verschiedenheit der Wirksamkeit der einzelnen Körper verständlich.

Der Wert dieser Befunde bestand nicht nur darin, daß sie die Narkosewirkung unserem Verständnis näher brachten, sondern in einer noch weit allgemeineren Bedeutung für die ganze Physiologie. Hier wurde zum erstenmal das so unendlich schwierige Problem, wie gewisse Substanzen gerade auf gewisse Körperzellen wirken, auf einfache physikalisch-chemische Tatsachen zurückgeführt.

Bis zu diesem Punkte darf man die Meyer-Overtonsche Narkosetheorie wohl als gesicherte Tatsache annehmen. Sie bestätigte sich im weiteren dermaßen, daß auch neuentdeckte Narkotika sich ihr fügten, ja daß sogar Narkotika neu entdeckt bzw. hergestellt wurden, indem man nach besonders lipoidlöslichen Körpern suchte.

Eine Theorie wurde aus dieser Erklärung der Narkose eigentlich erst dann, als besonders H. H. Meyer in diesem Lösen in Lipoiden auch das Wesen der Narkose sah. Die experimentellen Befunde erklären uns nur, warum die Narkotika gerade auf die Nervenzellen wirken und warum verschieden stark; sie erklären uns aber nicht, worin nun eigentlich die Narkosewirkung besteht.

Nach H. H. Meyer haben die Lipoide eine wesentliche Rolle in der Funktion der Zelle; durch das angekoppelte Narkotikum werden sie funktionsunfähig, und dadurch entstehen Störungen der Zellfunktion. Das ist nun aber durch nichts bewiesen, und mit dieser Erklärung scheint man auch vielfach unzufrieden zu sein. Das zeigt zum mindesten eine Reihe von Versuchen, das Wesen der Narkose von jenem Punkt an, wo die Narkotika in die Zelle gelangt sind, weiter zu verfolgen.

Man hat neuerdings wiederholt darauf hingewiesen, daß zwischen Narkose und Sauerstoffmangel ein weitgehender Parallelismus herrscht. Schon vor langer Zeit hat Claude Bernard die Lachgas-Narkose so erklärt, daß bei Gegenwart dieses Gases der Sauerstoff nicht mehr aufgenommen werden könne. Doch wurde diese Anschauung von Paul Bert bekämpft und scheinbar mit Erfolg widerlegt.

Neuerdings hat zuerst Winterstein[1] die Rolle des Sauerstoffs bei der Narkose untersucht.

Erstickt man einen Frosch dadurch, daß man durch seine Blutgefäße sauerstofffreie physiologische Kochsalzlösung strömen läßt, und führt ihm dann eine sauerstoffhaltige Kochsalzlösung zu, die noch ein Narkotikum (Äther, Chloroform, Alkohol oder auch CO_2) enthält, so erholt er sich doch nicht, während er sonst ohne Narkotikumzusatz wieder erregbar wird. Demnach ist in der Narkose die Aufnahme von Sauerstoff durch die Zellen vermindert oder ganz verschwunden. In späteren Untersuchungen hat Winterstein seine Auffassung dahin präzisiert, daß durch die Narkotika die Oxydationsprozesse gehemmt werden, was sich bei niederen Tieren in einer außerordentlichen Herabsetzung des Sauerstoffverbrauches während der Narkose äußert. Eine Reihe von anderen Untersuchungen aus dem Verworn schen Laboratorium hat dann noch weitere Ähnlichkeiten zwischen Narkose und Erstickung nachgewiesen. Übrigens haben ja die Chirurgen schon längst bemerkt, daß

[1]) H. H. Meyer: Zur Theorie der Alkoholnarkose. I. Welche Eigenschaft der Anästhetica bedingt ihre narkotische Wirkung? Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 42. III. Der Einfluß wechselnder Temperatur auf Wirkungsstärke und Teilungskoeffizient der Narkotika. Ebenda, Bd. 46.

[2]) Overton: Studien über die Narkose. (Jena.)

[1]) Winterstein: Zur Kenntnis der Narkose. Ztschr. f. allg. Biologie 1902.

Sauerstoff der Narkose antagonistisch wirkt und daß man durch Einatmen von Sauerstoff tief Narkotisierte schneller wieder zum Erwachen bringen kann, eine Tatsache, die auch allgemein angewandt wird.

Unabhängig von Winterstein kam Mansfeld[1]) zu einer ähnlichen Auffassung der Narkose. Er narkotisierte Kaulquappen mit Paraldehyd und konnte zeigen, daß bei einem Sauerstoffmangel im Wasser, der selbst noch nicht schädigend wirkt, bereits eine an sich auch unwirksame Konzentration des Narkotikums Narkose bewirkt, und daß umgekehrt durch Zuführung von Sauerstoff die so entstandene Narkose wieder rückgängig gemacht werden kann. Es scheint also eine Summation der Wirkungen des Narkotikums einerseits und des Sauerstoffmangels andererseits stattzufinden.

Also auch Mansfeld kommt zu dem Ergebnis, daß Narkose Sauerstoffmangel bedeutet. Diese Anschauung hat er später noch durch einen weiteren Analogieschluß zu stützen gesucht[2]). Leitet man mit unpolarisierbaren Elektroden von der Innen- und Außenseite eines ausgeschnittenen Froschhautstückes ab, so erhält man bekanntlich sehr beträchtliche elektrische Ströme. Nach Untersuchungen von Waller und Alcock verschwinden diese Ströme unter dem Einfluß von narkotischen Stoffen. Dieselbe Wirkung hat nun, wie Mansfeld gezeigt hat, Sauerstoffmangel; leitet man zu der Froschhaut an Stelle der Luft Stickstoff, so verschwindet der Strom, läßt man an seine Stelle Sauerstoff (oder Luft) treten, so kehrt er wieder zurück.

Ein Zusammenhang zwischen Sauerstoffmangel und Narkose scheint also jedenfalls vorhanden zu sein. Es läßt sich aber aus den bisher angeführten Tatsachen noch nicht bindend folgern, daß das Wesen der Narkose Sauerstoffmangel ist, denn es kann auch möglich sein, daß die Unfähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, eine Folge der Narkose, gleichsam der Ausdruck der geschwundenen Funktionsfähigkeit, nicht aber ihre Ursache ist. Alle Beweise auf diesem Gebiete sind bisher Analogieschlüsse. Solche können etwas höchstwahrscheinlich machen, sie können aber erst bindend werden, wenn sie in erdrückender Überzahl vorhanden sind.

Wir haben also bisher bei der Frage nach dem Wesen der Wirkung der Narkotika bereits zwei Etappen gefunden. Die erste entspricht den Tatsachen der Meyer-Overtonschen Theorie und erklärt uns, warum die Narkotika gerade auf das Nervensystem wirken. Die zweite, die Winterstein-Mansfeldsche Theorie, sagt uns, auf Analogieschlüssen basierend, daß das Wesen der Narkose lokaler Sauerstoffmangel der Nervenzellen sei, und daß dadurch deren Funktion aufgehoben werde.

Wo ist aber das Bindeglied zwischen diesen beiden Etappen? Warum bewirkt die Anhäufung des Narkotikums Sauerstoffmangel der Zelle? Die Antwort versucht Mansfeld mit der folgenden Betrachtung zu geben: Die Lipoide der Zellen haben auch normalerweise die Aufgabe, den ihnen vom Blut aus gebotenen Sauerstoff zu lösen, wodurch dieser dann in die Zelle zur weiteren Verarbeitung gelangt. Daß Sauerstoff in Lipoiden sehr gut löslich ist, das haben Versuche von Vernon gezeigt. Sind nun — sagt Mansfeld — in den Lipoiden bereits Narkotika gelöst, so verdrängen bzw. verhindern diese die gleichzeitige Lösung von Sauerstoff, und dadurch kommt also ein lokaler Sauerstoffmangel in der Zelle zustande.

Wäre die Daltonsche Regel ohne weiteres auch auf Lösungen anwendbar, dann dürfte allerdings eine gelöste Substanz die Löslichkeit einer anderen (indifferenten) Substanz in demselben Lösungsmittel nicht beeinflussen. Verhielten sich die gelösten Substanzen im Lösungsmittel genau so wie Gase, so würde jedes seinen eigenen unbeeinflußten Partialdruck haben. Tatsächlich kommt aber dieser Fall nicht vor, sondern gewöhnlich beeinflußt eine gelöste Substanz mehr oder weniger stark die Löslichkeit einer anderen. Genaueres über die Beeinflussung der Löslichkeit von Gasen durch Elektrolyte findet man bei Geffken[1]). Gerade dieses teilweise Versagen der van't Hoffschen Lösungstheorie war es ja, was auf deren beschränkte Gültigkeit hinwies, besonders dort, wo Erscheinungen der Adsorption eine Rolle zu spielen beginnen.

Obwohl demnach auf der einen Seite der Einwand von Höber[2]) gegen Mansfeld, die Verminderung der Löslichkeit des Sauerstoffs durch Narkotika sei nicht ohne weiteres selbstverständlich, angenommen werden muß, ist es andererseits dennoch Tatsache, daß die Löslichkeit des Sauerstoffs in Lipoiden durch Narkotika vermindert wird.

In einer soeben erschienenen Arbeit hat nun Elisabeth Hamburger[3]) unter der Leitung von Mansfeld experimentell nachgewiesen, daß in Fetten (Olivenöl) bei Zusatz eines Narkotikums tatsächlich viel weniger Sauerstoff gelöst wird als ohne dieses.

Während Mansfeld hiernach das Mittelglied zwischen der Lokalisation des Narkotikums und seiner den Sauerstoffverbrauch hemmenden Wirkung in Löslichkeitsverhältnissen sucht, hat neuerdings Bürker[4]) einen ganz anderen Weg eingeschlagen. Bürker hat die schon an sich hochinteressante Tatsache gefunden, daß bei Elektrolyse von Wasser an der Anode unter dem Einfluß narkotischer Stoffe kein O_2 frei wird, bzw. daß der gebildete aktive Anodensauerstoff vom

[1]) Mansfeld: Narkose und Sauerstoffmangel. Pflügers Archiv, Bd. 129, S. 69.

[2]) Mansfeld: Die Wirkung der Sauerstoffentziehung auf den Ruhestrom der Froschhaut. Pflügers Archiv, Bd. 131, S. 457.

[1]) Geffken: Beiträge zur Kenntnis der Löslichkeitsbeeinflussung. Zeitschr. f. physikal. Chemie 1904, Bd. 49, S. 257.

[2]) R. Höber: Die physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Erregung. Sammelreferat. Zeitschr. f. allgem. Physiol., Bd. X, S. 173.

[3]) E. Hamburger im Magyar Orvosi Archivum 1911.

[4]) K. Bürker: Über eine neue Theorie der Narkose und über die oxydativen Prozesse in der lebenden Substanz. Zentralbl. f. Physiol. 1910. S. 103.

Narkotikum an sich gerissen wird und dieses oxydiert. Dementsprechend findet man an der Anode Oxydationsprodukte des Narkotikums, z. B. bei Äther CO, CO_2, Acetaldehyd, Essigsäure und andere Verbindungen. Die physikalisch-chemischen Grundlagen dieser Erscheinung sind noch recht unklar, aber es ist sehr wichtig, daß die sonst chemisch sehr inaktiven Narkotika von anodischem Sauerstoff so schnell oxydiert werden. Da die Möglichkeit vorhanden ist, daß der in den Zellen vorhandene Sauerstoff auch in irgend einer sehr aktiven Form vorhanden ist (früher hatte man an ozonisierten Sauerstoff gedacht), so ist damit die Möglichkeit gegeben, daß die Narkotika auch in den Geweben sich ähnlich verhalten und in den Zellen den O_2 an sich reißen und dadurch Sauerstoffmangel vernrsachen. Wegen der Kürze der Zeit hat Bürker seine bisher nur mit Reagentien angestellten Versuche noch nicht durch Tierversuche ergänzen können, doch hat er gezeigt, daß die Narkotika der Alkoholreihe um so mehr Sauerstoff wegnehmen, je stärker ihre narkotische Kraft ist, bzw. mit znnehmender Kohlenstoffatomzahl im Molekül. Auch für Methan und Aceton wnrde ein ihrem narkotischen Verhalten paralleles Verhalten festgestellt.

Dadurch, daß — wie wir sehen — die Narkosenfrage immer mehr und mehr in Berührung mit Fragen der Sauerstoffversorgung der Zellen gelangt, wird sie geradezn eine physiologische Frage. In diesem Sinn ist das Untersuchnngsverfahren — wenn man den Ausdruck prägen darf — eine Negativitätsmethode. Sie nntersucht die Ausfallserscheinungen und kann daraus rückwärts vielleicht auf die Natur der normalen Oxydation Licht werfen. In dieser Beziehnng nimmt sie eine Stellung ein, wie z. B. die Exstirpation eines Organes aus dem Wegfall der Funktionen erst das Wesen des vorhandenen aufweist. Faßt man diese Frage so auf, dann bietet sie ein bedeutendes Arbeitsprogramm.

Und zum Schluß noch eins: Es ist dnrchaus möglich, fast möchte man sagen wahrscheinlich, daß die durch die verschiedensten Körper hervorgerufene Narkose nicht immer ein und denselben Grund hat. Die Meyer-Overtonsche Theorie gilt nnr für Narkotika der Alkoholreihe, sie erklärt nicht die Narkosewirkung der Alkaloide und auch nicht die merkwürdige Salznarkose, welche Meltzer und Auer[1]) durch intravenöse Injektion von $MgSO_4$ erreicht haben. Aber es ist ja wohl ohne weiteres klar, daß die Fnnktion einer Nervenzelle ein höchst komplizierter Mechanismus ist, und in einen solchen kann man an verschiedenen Stellen eingreifen und dabei jedesmal direkt oder mehr oder weniger indirekt die ganze Funktion hemmen. Ich halte es deshalb auch für möglich, daß es sich zeigen kann, daß manche Wirkungen mehr nach dem Schema von Mansfeld, andere nach dem von Bürker verlaufen. Allerdings interessieren uns praktisch und theoretisch gegenwärtig fast ausschließlich die Narkotika der Alkoholreihe und auf diese bezieht sich auch alles hier genauer Ausgeführte.

[1]) Meltzer und Auer: Physiological and pharmacological studies on magnesium salts. I. General anaesthesia by subcutaneous injections. Am. Journ. of Physiol. XIV, 366.

W. F. Hume und J. J. Craig: Die Eiszeit und Klimaänderungen in Nordostafrika. (British Association for the Advancement of Science, Portsmouth 1911, Geological Section.)

Der vorliegende Vortrag enthält zwei interessante Beiträge zu der Klimafrage Nordafrikas während der Eiszeit (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 377). Der erste bezieht sich auf die Südwärtsverschiebung der Windsysteme während der Eiszeiten, wie sie durch die Erniedrigung der Temperatur auf der nördlichen Halbkugel verursacht werden mußte. Sie muß mehrere Grade ausgemacht haben, so daß feuchte westliche Winde gegen die höchsten Teile der Bergketten am Roten Meere anstießen, während sie jetzt kaum die Nordküste Ägyptens im Winter berühren. Damit war gleichzeitig eine Temperaturerniedrigung verbunden. Geologische und topographische Tatsachen beweisen in gleicher Weise diese Annahme. So sind besonders die Westabhänge der Bergketten am Roten Meere erodiert und an ihnen die ausgedehntesten Terrassen abgelagert, am meisten in der Nachbarschaft der höchsten Teile. Für ein kühleres Klima aber spricht das Vorkommen von Laubfragmenten der Steineiche und anderer Pflanzen, die jetzt nicht südlich von Korsika und Südfrankreich blühen.

Auch die Monsune müssen während der Eiszeit Änderungen erfahren haben. Der Rückgang der Gletscher am Ruwensori, Kenia und Kilimandscharo zeigt, daß hier das Klima jetzt etwa 6 bis 7° wärmer ist als während des Maximums der Vereisung. Wie jetzt noch bei großen Schneefällen im Himalaya die Monsunwirkung in Indien beträchtlich abgeschwächt wird, so müssen die Monsune in Ostafrika während der Eiszeit eine entsprechende Hemmung erfahren haben, indem die größeren Eismassen eine Überhitzung des Landes verhüteten. Eine Folge davon mußte die Abnahme der Niederschläge in Abessinien sein und damit eine starke Schwächung von Sobat, Blauem Nil und Athara, die jetzt mit 95% Anteil an der großen Anschwellung des Nils haben. Nun sind südlich von Kairo die aus Abessinien stammenden Schlammablagerungen des Niltales im Maximum 9 bis 10 m dick. Davon fallen 3 m auf die Zeit seit Rhamses II. Wenn die Bedingungen sich sonst nicht geändert haben, erhalten wir demnach ein Alter von etwa 14 000 Jahren für die Ablagerung der ältesten Schlammschichten. Vorher können also die schlammführenden Gewässer Abessiniens Ägypten nicht erreicht haben. Die Folgerungen aus geologischen Tatsachen stimmen danach recht gut überein mit den meteorologischen Erwägungen. Th. Arldt.

Mlle May Sybil Leslie: Über das Atomgewicht der Thoriumemanation. (Comptes rendus 1911, t. 153, p. 328—330.)

Nach dem Vorgange von Debierne bei Ermittelung des Atomgewichtes der Radiumemanation bediente sich die Verf. zur Bestimmung des Atomgewichtes der Thoriumemanation der Ausflußmethode; da aber die Thoriumemanation in etwa 54 Sekunden zur Hälfte zerfällt, mußte bei der Versuchsanordnung dieser kurzen Lebensdauer Rechnung getragen werden.

Das Prinzip der Methode ist kurz folgendes: Das zu untersuchende Gas strömt aus einem Raum, in dem ein sehr kleiner, aber genau meßbarer Druck herrscht, in einen zweiten Raum, in dem der Druck als verschwindend klein betrachtet werden kann. Unter diesen Verhältnissen ist die Strömungsgeschwindigkeit eines Gases unabhängig von dem Vorhandensein anderer Gase, und das Gesetz, das die Änderung des Druckes p mit der Dauer t des Aus-

strömens verknüpft, hat die einfache Form $p = p_0 e^{-\mu t}$, wobei μ die Ausflußgeschwindigkeit charakterisiert.

Der Apparat bestand aus einem Glasrezipienten von 50 cm³ Volumen und einem zweiten 40 mal so großen. Beide waren durch eine Platinfolie von $^1/_{100}$ mm Dicke getrennt, in der einige kleine Löcher das Durchströmen des Gases ermöglichten. Im ersten Gefäß befand sich ein Radiothorpräparat, das ständig Thoriumemanation entwickelte. Die Menge der in einer bestimmten Zeit durch die Öffnungen in der Platinfolie strömenden Emanation wurde aus der Abnahme des aktiven Niederschlages bestimmt, der sich auf einem in das erste Gefäß gebrachten metallischen Zylinder absetzt. Beispielsweise war die Aktivität des Zylinders nach einem Tage bei geschlossenen Öffnungen im Mittel $q = 480$, bei unverschlossenen Öffnungen $q' = 278$. Die dieser Aktivitätsabnahme entsprechende Emanationsmenge war also in einem Tage durch die Öffnungen in das große Gefäß geströmt, bestimmt also die Strömungsgeschwindigkeit μ. Nun ist die Menge der Emanation, die in beiden Fällen in einem Tage erzeugt wird, natürlich gleich, andererseits ist sie proportional der vorhandenen Menge, und der Proportionalitätsfaktor ist die radioaktive Konstante λ, die den radioaktiven Zerfall bestimmt. Es gilt also die Beziehung $q\lambda = q'(\lambda + \mu)$ oder $\frac{q}{q'} = \frac{\lambda + \mu}{\lambda}$. Daraus läßt sich μ und aus μ das Atomgewicht der Emanation berechnen.

Wie die Formel zeigt, hängt das Atomgewicht von der Zerfallskonstanten λ ab. Benutzt die Verf. den von Hahn angegebenen Wert der Halbwertszeit von 54 Sekunden, so ergibt sich das Atomgewicht aus den für einen Tag erhaltenen Aktivitäten zu 210, aus den für zwei Tage erhaltenen Aktivitäten zu 203. Bei Verwendung des Bronsonschen Wertes von 53,3 Sekunden werden für das Atomgewicht die Zahlen 203 bzw. 194 erhalten. Da ein Fehler von 1 % in der Aktivitätsmessung einen solchen von 5 % im Atomgewicht bedingt, so ist die Übereinstimmung befriedigend. Der aus der Zerfallstheorie zu erwartende Wert müßte bei 220 liegen. Meitner.

H. Stremme: Über paralische und limnische Kohleulager. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 13—25.)

Schon seit E. de Beaumont und Naumann sind unter den karbonischen Kohlenlageru in der Nähe der Küste gebildete Lager als paralische, in Süßwasserbecken gebildete als limnische unterschieden worden. Beide weisen große petrographische und paläontologische Unterschiede auf; so finden sich in den limnischen häufig großstückige Konglomerate, während bei den paralischeu statt dessen Sandsteine, Grauwacken und Schiefer vorherrschen, neben denen auch Kalkstein überwiegt. Interessant ist z. B. der Vergleich zwischen den limnischen Lagern von Niederschlesien und den paralischen von Oberschlesien. Hier treten nach diesem zu die Konglomerate immer mehr zurück, und die Korngröße nimmt ab. Die Mächtigkeit der klastischen Sedimente wächst mit der Annäheruug an das Gebirge von 1000 auf über 5000 m, während die Mächtigkeit der Flöze unverändert bleibt und sogar teilweise nach E und NE hin zunimmt.

Floristische Unterschiede beider Lagertypen sind von Potonié und besonders von Gothan nachgewiesen worden; so sind die Binnenreviere durch die ganz enorme Entwickelung neuropteroidischer Maschenfarne, der Linopterisarten, gekennzeichnet. Als Resultat aller dieser Untersuchungen ergibt sich nach Herrn Stremme, daß die paralischen Flözregionen in der Nähe des Meeres entstanden sind. Wie die Zwischenlagerungen mariner Schichten zeigen, sind die Moore oft vom Meer überflutet worden. Schließlich wurden die meisten von ihnen endgültig dem Meere abgerungen und sind infolgedessen nicht von unmittelbar folgenden marinen Schichten überlagert. Eine Ausnahme bilden die russischen Lager, bei denen das Meer endgültig transgredierte. Die Meeresnähe bedingte feuchtes Klima und dadurch die Florenunterschiede gegenüber den limnischen Flözregionen. Diese stehen mit dem Meere in gar keinem Zusammenhang, sondern sind allseitig vom Lande umgeben. Rotfärbung und Konglomeratbildung sind vielleicht nur für die karbonischen Regionen als Unterscheidungsmerkmale zu betrachten.

Die jüngeren Kohlenlager sind bisher meist noch nicht nach ihrer Lage zum Meere bezeichnet worden, doch ist dies recht wohl möglich. Limnisch sind wie die karbonischen Becken in Innerfraukreich, Sachsen, Böhmen, Niederschlesien die des Rotliegenden in Schlesien, Mähren, Böhmen, Sachsen, Thüringen, im Saargebiete, in Frankreich, die permischen der Ekkaschichteu Südafrikas, die Triaskohlen Australiens und Virginiens, die miozänen Braunkohlenlager Nordböhmens. Dagegen sind paralisch wie die karbonischen Kohlenreviere Englands, Irlands, Belgieus, Westfalens, Oberschlesiens, Rußlands, Chinas und Nordamerikas auch die permischen Glossopteriskohlen von Kaschmir und Neusüdwales, die Lettenkohle Süddeutschlands, die Rhätkohle von Schoneu, die Liaskohlen von Fünfkirchen in Ungarn und vom Kaukasus, die Doggerkohle von Yorkshire, die altkretazeische Deisterkohle, die Laramiekohlen Nordamerikas, die Eozänkohlen von Alabama, Texas, Alaska, die alttertiären Braunkohlen Deutschlands, die miozänen Norddeutschlands und des Rheingebietes und schließlich die fossilen Torflager Hollands.

Noch weniger als bei den jüngereu Kohleulagern wurde bisher bei den Mooren die Lage zum Meere berücksichtigt. Von diesen kommen zum Vergleiche mit den Kohlenlagern uur die Flachmoore in Frage, da man nicht einmal für das Tertiär hat Torfmoose nachweisen können, die Hauptbildner der Hochmoore. Paralische Moore sind besonders au der ganzen Ostküste der Vereinigten Staaten verbreitet. Der flache Küstenstrich von Maine bis Georgia ist hier eine Senkungsküste, auf der die Flüsse und Grundwässer Rückstau erfahren haben, so daß Hohlformen des Geländes überschwemmt worden sind. In den so entstandenen stagnierenden Gewässern hat die Torfbildung stattgefuuden. Auch in Deutschland ist der paralische Moortypus weitverbreitet, besonders in Hannover, wo der Moorboden 14,6 % der Gesamtfläche ausmacht. Auch sind in der Eiszeit entstandene Hohlformen von den Mooreu eingeuommen, besonders riesige Flächen der Urstromtäler. Limnische Moore aus Nordamerika sind noch nicht festgestellt; in Deutschland finden wir sie auf dem Alpenvorlande in den Rieden und Mösern, daun in der ungarischen Tiefebene, während die walachischen nach ihrer Lage einen Übergang vom limnischen zum paralischen Typus bilden. In Skandinavien, Finnland, Rußlaud und Sibirien überwiegen die Hochmoore, und unter diesen lassen sich noch nicht die beiden Typen herausfinden. Paralisch sind wieder die tropischeu Flachmoore von Ostsumatra.

In den anderen Gebieten läßt sich noch weniger eine Scheidung treffen, ebenso sind noch keine floristischen Vergleiche beider Moortypen bekannt geworden, die wahrscheinlich ähnliche Unterschiede zeigen würden, wie man sie für das Karbon kennen gelernt hat. Immerbiu zeigt sich, daß wir paralische Moore in Meeresnähe und limnische in ringsumschlossenen Landbecken unterscheiden können, daß also die für die Steinkohlenlager geschaffenen Typen auch für die Moore anwendbar sind. Th. Arldt.

Edna Earl Watson: Die Gattung Gyrocotyle und ihre Bedeutung für Probleme des Baues und der Phylogenie der Cestoden. (University of California Publications in Zoology 1911, vol. 11, p. 353—468.)

Die Gattung Gyrocotyle, die den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung bildet, gehört zu den Cestoden (Bandwürmern) und zwar zu jener primitiven Untergruppe derselben, die man seit Monticelli als Cestodaria zu

bezeichnen pflegt. Der Hauptunterschied der Cestodaria gegenüber den Cestoden s. str. besteht darin, daß bei ihnen der Geschlechtsapparat nur in der Einzahl vorkommt, während bei den echten Cestoden bekanntlich eine Vervielfältigung desselben zustande gekommen ist.

Im Zusammenhang mit der primitiveren Organisation von Gyrocotyle steht wohl auch ihr Aufenthalt im Darme stammesgeschichtlich aller Vertebraten. Die Schmarotzer leben in der Spiralfalte einiger Selachier (Chimaera). Bisher sind drei Arten der Gattung bekannt geworden: Gyrocotyle rugosa, G. urna und G. nigrosetosa. Der Verf. fügt noch eine neue Art, G. fimbriata, hinzu, die er in Chimaera colliei an der kalifornischen Küste entdeckte.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf vergleichend-anatomischem Gebiet; es wird aber auch, was für unseren Fall besonders wichtig ist, das Verhalten des lebenden Tieres studiert. Hier soll nur auf einige morphologisch interessante Punkte aufmerksam gemacht werden.

Sehr schwierig ist bekanntlich die Frage der Bandwurm-Orientierung. Ist der festsitzende Scolex des Tieres als das Vorderende aufzufassen, ist es dem Kopfende der übrigen Würmer homolog, oder ist es vielmehr als das festsitzende Hinterende zu deuten? Zwar neigt das allgemeine in den Lehrbüchern zum Ausdruck kommende Urteil der ersten Ansicht zu, doch sind auch gewichtige Stimmen zugunsten der letzteren laut geworden.

Bei Gyrocotyle sind die Ansichten ebenfalls geteilt. Dieses Tier besitzt an dem einen zugespitzten Körperende einen Saugnapf nach Art der Trematoden, am anderen breiteren Ende eine durch Hautfalten gebildete Rosette, vermittelst deren es sich an der Darmwand festsetzt. Die beiden Körperenden sind nun von den einzelnen Forschern verschieden beurteilt worden. Während Wagener, der erste gründliche Untersucher von Gyrocotyle, in der Rosette das Hinterende des Tieres erblickt, kamen später Lönnberg und Spencer unabhängig voneinander zu einer gegenteiligen Auffassung. Herr Watson bemüht sich nun, wie es scheint mit Erfolg, der älteren Wagenerschen und auch sonst wohl allgemein angenommenen Ansicht wieder die volle Geltung zu verschaffen.

Um eine Entscheidung über die Frage der Orientierung herbeizuführen, beobachtete er sorgfältig das Verhalten des lebenden Tieres. Die dieshezüglichen Beobachtungen decken sich in den Hauptpunkten mit denen Wageners, stehen aber im direkten Gegensatz zu denen Lönnbergs, so daß eine nochmalige Nachprüfung von anderer Seite immerhin angezeigt wäre. Der Verf. stellt fest, daß Gyrocotyle stets mit der Rosette, nie mit dem Saugnapf des Vorderendes an der Darmwand festsitzt. Dieses ist vielmehr außerordentlich beweglich, es tastet nach allen Seiten hin und her, auch weisen seitwärts vom Saugnapfe stehende Tastpapillen auf Tastfunktion hin. Weiter kommt folgendes hinzu. Der Wurm ist, nachdem er sich von der Darmwand abgelöst hat, fähig, sich fortzubewegen, und es liegt eine Anzahl von Beobachtungen vor, die beweisen, daß er seinen Wirt nach dessen Tod verläßt. In frischer Kulturlösung zeigt das Tier lebhafte, wohlcharakterisierte Bewegungen. Für die Frage der Orientierung ist nun von besonderer Wichtigkeit, daß es bei der Forthewegung stets mit dem Körperende, an dem sich der Saugnapf befindet, nie mit dem Rosettenende vorausgeht; es heftet sich dabei nach Trematodenart mit dem Saugnapf fest und zieht den übrigen Körper nach. Hieraus geht klar hervor, daß das Saugnapfende als das — wenigstens funktionelle — Vorderende des Tieres aufzufassen ist. Es sprechen aber auch die morphologischen Befunde mehr zugunsten dieser Auffassung.

Wenn von dem Mangel des Darmes abgesehen wird, so weist Gyrocotyle in seiner Gesamtkörperform, in der Forthewegungsweise und in vielen anatomischen Merkmalen nahe Beziehungen zu der einen Hauptgruppe der Trematoden auf, nämlich zu den Polystomeen oder Heterocotyleen, welche ebenfalls an ihrem Hinterende eine große Haftscheibe besitzen, die meist mit mehreren Saugnäpfen versehen ist.

Da andererseits der Mangel des Darmes und anderes es notwendig macht, Gyrocotyle zu den Cestoden zu rechnen, so kommt der Verf. zu folgender Beurteilung des Bandwurmorganismus. Er setzt den Scolex der Bandwürmer homolog dem Hinterende von Gyrocotyle; beide haben nicht nur dieselbe Funktion, sondern zeigen auch im anatomischen Bau, besonders im Bau des Nervensystems, viel Übereinstimmendes; in der Tat ist beim Vergleich des Nervensystems im Scolex von Moniezia expansa, einem Bandwurm, und des im Hinterende von Gyrocotyle fimbr. die Ähnlichkeit zwischen beiden sehr groß. Würden wir demnach den Scolex des Bandwurmes als das festsitzende Hinterende betrachten, so müßten wir weiter die „vor“ dem Scolex gelegene Knospungszone als das vorletzte Segment — entsprechend dem vorletzten Segment der Anneliden — auffassen, das durch Knospung die übrigen Glieder, in unserem Falle die Proglottiden, erzeugt. Der bei Gyrocotyle noch bestehende Kopfabschnitt müßte nach dieser Hypothese bei den echten Cestoden überhaupt verloren gegangen sein.

Erwähnt sei noch, daß diese Auffassung keineswegs neu ist. Sie wurde schon früher geäußert, zuletzt mit besonderem Nachdruck von L. Cohn („Die Orientierung der Cestoden“. Zool. Anz., Bd. 32, S. 56—52, 1907). Durch die Untersuchungen des Herrn Watson hat sie, ohne daß die Frage jedoch definitiv erledigt ist, eine neue Stütze erfahren. R. Vogel.

M. Talbot: Podokesaurus holyokensis, ein neuer Dinosaurier aus der Trias des Connecticuttales. (The American Journal of Science 1911, **31**, p. 469—479.)

In einem Geschiebe von Triassandstein, das der Gletscher zwei oder drei (engl.) Meilen weit fortgeführt und in der Nähe des Mt. Holyoke College abgelagert hatte, fand Fräulein Talbot das vorzüglich erhaltene Skelett eines kleinen Dinosauriers, dessen ganzer Körper nur 18 cm lang ist. Das Geschiebe war längs der Ebene gespalten, in der das Fossil liegt, derart, daß Teile des Skeletts in beiden Hälften steckten. Diese Knochen sind hohl, und ihr ganzer Bau ist sehr leicht und zart. Fast alle Knochen liegen in ursprünglicher Stellung bis auf Schädel und Schwanz, von denen Reste wenige Zentimeter vom Körper entfernt liegen; doch haben die Schädelknochen noch nicht ganz freigelegt werden können. Diese neue Entdeckung ist um so mehr zu begrüßen, als wir kleine Dinosaurier nur sehr wenige kennen, so daß man bei Dinosauriern ganz allgemein nur an Riesenformen denkt. Auch der neue Fund zeigt wieder, daß es daneben auch eine Kleinfauna von Landreptilien gab, deren Kenntnis erst volles Verständnis für die Entwicklung auch der Riesenformen erwarten läßt.

Fräulein Talbot vergleicht die Reste mit denen von einigen pflanzen- und fleischfressenden Dinosauriern. Ihre systematische Stellung läßt sich noch nicht mit Sicherheit feststellen. Nach der Länge, Form und Lage des Schambeins und dem Fehlen eines Postpubis war Podokesaurus ein Fleischfresser. Der kurze und zarte Oberarmknochen und die langen, kräftigen Hinterbeine mit wohlentwickeltem vierten Trochanter zeigen, daß das Tier sich auf den Hinterbeinen allein bewegte. Die Länge der Unterschenkel- und Mittelfußknochen im Verhältnis zum Oberschenkel und der leichte Bau des Skeletts beweisen, daß das Tier sich rasch vorwärts bewegen konnte, worin Lull eine Anpassung an ein halbtrockenes Klima sieht, in dem weite Strecken bis zu den Wasserstellen zu überwinden waren. Man hat ja auch aus der Beschaffenheit des Connecticutsandsteines, der übrigens viele Fußspuren von Dinosauriern zusammen mit „fossilen Regentropfen“ (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 240) birgt, den Schluß gezogen, daß er in einem solchen Klima gebildet worden sei. Th. Arldt.

H. Müller-Turgau: Die Ansteckung der Weinrebe durch Plasmopara (Peronospora) viticola. (Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 1911.)

Der falsche Meltau der Weinrebe ist bekanntlich ein parasitischer Pilz, die Plasmopara viticola, deren Fäden zwischen den Zellen des befallenen Pflanzenteiles einherkriechen und Saugfortsätze (Haustorien) in die benachbarten Zellen senden, wodurch diese sehr geschädigt und getötet werden. Von den intrazellularen Pilzfäden treten entweder nach außen Träger heraus, die sofort nach ihrer Reife auskeimende einzellige Brutkörperchen (Conidien) absondern, oder sie bilden im Innern des Gewebes starkwandige, erst nach dem überstandenen Winter auskeimende Dauersporen (Oosporen).

Herr Müller-Thurgau hatte gezeigt, daß Conidien, auf die obere Seite der Blätter ausgesäet, nur selten Ansteckung bewirken, während sie, auf die untere Blattseite gebracht, bis zu 94% der Aussaatstellen infizierten. Er weist nunmehr nach, daß dies mit der Verteilung der Spaltöffnungen zusammenhängt, die der Blattoberseite fehlen und zahlreich auf der Unterseite der Blätter auftreten. Im Gegensatz zu den bisherigen Angaben fand er, daß die aus den keimenden Conidien austretenden Schwärmsporen in den Wassertröpfchen (mit denen sie ausgesäet waren) sich nach den Spaltöffnungen begaben, dort Keimschläuche trieben, die sofort durch die enge Spalte in das Innere des Blattes eindrangen und die dortigen Zellen rasch töteten. Schon 36 Stunden nach dem Aufbringen der Conidien auf die Unterseite waren einzelne Zellen des inneren Gewebes getötet. Vom Aufbringen der reifen Conidien auf die Blattunterseite bis zum Eindringen durch die Spaltöffnung genügen bei 20° C drei Stunden. Nie beobachtete Herr Müller-Thurgau Schwärmsporen, deren Keimschlauch die Wand der Oberhautzellen durchbohrten, wie das frühere Autoren, namentlich Prillieux, angegeben hatten.

Bekanntlich wird der falsche Meltau durch Bespritzen mit der Bordeauxbrühe (einer Kupferbrühe) wirksam bekämpft. Herr Müller-Thurgau fand nun in schönen Versuchsreihen mit Blättern der Weinsorte „Gutedel", die auf der Unterseite mit den Conidien geimpft waren, folgendes: Von 473 nicht bespritzten Impfstellen erfolgten an 424 (d. h. 89%) Infektionen; an Blättern, die nur auf der Oberseite bespritzt wurden, waren von 346 Impfungen 238 (d. h. 69%) erfolgreich; die an der Unterseite bespritzten Blätter zeigten dagegen bei 414 Impfstellen keine einzige Infektion. Ebenso wurden auf der Weinsorte „Später blauer Burgunder" die Blätter auf der Unterseite mit den Conidien geimpft. Von 301 nicht bespritzten Blattstellen wurden 290 (96%) infiziert; bei den auf der Oberseite bespritzten Blättern wurden von 366 Impfstellen 273 (74%) infiziert, und bei den auf der Unterseite bespritzten Blättern wurde von 515 Impfstellen keine einzige infiziert. P. Magnus.

Literarisches.

K. Schneider: Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. 272 S. 50 Abb., Karten und Profile. Preis 12 ℳ. (Berlin 1911, Gebrüder Borntraeger.)

In der Lehre vom Vulkanismus hat sich im Laufe der letzten Dezennien eine gewaltige Menge Material angehäuft, dessen Durcharbeitung dadurch sehr erschwert wird, daß es außerordentlich zerstreut ist und sich vielfach in schwer zugänglichen Schriften findet. So ist der Versuch des Herrn Schneider mit Freuden zu begrüßen, der dieses Material zusammenzufassen und so tiefer in das Wesen des Vulkanismus einzudringen sucht. Zunächst betrachtet er dessen Bedeutung im Haushalte der Natur. Der Vulkanismus bringt neue Massen an die Erdoberfläche, es bilden sich neue Konturen zwischen Land und Wasser, neue Gegensätze zwischen Hoch und Tief werden geschaffen, das geförderte Ammonium düngt den Boden; ebenso bringt er andere wertvolle Stoffe aus der Tiefe, wie Salz, Erze (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 654), Diamanten, und alles Wasser verdanken wir ihm. Dem steht der Schaden gegenüber, den seine Paroxysmen dem Menschen zufügen. So ist es erklärlich, daß er auch tief in das geistige Leben der Völker eingegriffen hat. Bemerkenswert ist aus diesem Kapitel noch die Feststellung, daß die seit der Tertiärzeit geförderten Massen die gesamte Erdoberfläche um mindestens 15,5 m erhöhen würden, Europa allein um 792 m!

Herr Schneider behandelt weiter Methoden und Aufgaben zur Erforschung der vulkanischen Erscheinungen und betont dabei, daß wir zurzeit mehr Wert auf die morphologische Betrachtungsweise legen, mehr exakt beschreiben als nach tieferen Ursachen suchen müssen; das genetische System muß dem deskriptiven erst folgen, während man jetzt vielfach den umgekehrten Weg einschlägt und dadurch auf Irrwege gelangt. Behandelt Verf. hier die geographisch-geologische, die petrographische und die chemische Richtung des deskriptiven Systems mehr vom methodischen Standpunkte, so schildert er im folgenden das Wesen des Vulkanismus in seiner Eigenart, wobei rheumatitische Bildungen (z. B. Lava) von klasmatischen (Auswürflinge) und pneumatischen (Gase) unterschieden werden. Auch sonst sucht Herr Schneider eine klare, nicht an Lokalbezeichnungen haftenbleibende Nomenklatur zu schaffen. So unterscheidet er z. B. von Grundformen der Vulkanbaue die pedionitische (Ebenen- oder Deckenform, z. B. in Dekkan), die aspidische (Schildform auf Island, Hawaii), die tholoidische (Kuppelform, beim Georgios auf Santorin), die belonitische (Nadelform, Zapfen des Mt. Pelée), die alle homogen aus rheumatitischem Material aufgebaut sind; ferner die konidische (Kegelform) mit kleinem, die homatische (Wallform) mit großem Krater, bei denen auch klasmatische Produkte am Bau beteiligt sind, sowie schließlich die Maare. Alle werden scharf charakterisiert.

Weiterhin kommt Herr Schneider auf die Großformen der Mondoberfläche zu sprechen, auf der er glaubt Pedioniten („Meere"), Aspiten, Homaten, Koniden (Ringgebirge) und Tholoiden („Gebirge") nachweisen zu können, wobei er sich besonders auch auf die Größe der Böschungswinkel stützt. Die Entwickelung der vulkanischen Erscheinungen der Erde seit dem Tertiär zeigt, daß ganz allgemein eine Abschwächung erfolgt ist, die zugleich mit einer verschiedenen Förderungsart Hand in Hand geht. Im Tertiär herrscht rheumatitische Förderung, jetzt klasmatische, die aber meist nicht genügend beachtet wird, während doch zahlreiche Ausbrüche viele Kubikkilometer Aschen geliefert haben, am meisten wohl, nämlich 300 km³, der Tomboro 1815, während der größte Lavaerguß, der des Laki 1783, nur 12 km³ förderte.

„In der Vollkraft des Anhebens, Einsetzens und Erscheinens des vulkanischen Phänomens treten rheumatitische Ergüsse auf. Sie schaffen weite Ebenen, Pedioniten. Allmählich verklingt die Erscheinung. An die Stelle der Pedionite treten die Aspite, endlich die Tholoide, welche durch die Belonite abgelöst werden. Schon über den Aspiten beginnen langsam mit immer größerem Betonen klasmatische Förderungen aufzutreten, so daß über der aspitischen Unterlage durch Wechsellagerung rheuklastische Koniden werden, welche selbst wieder durch die eingelagerten Homate den normalen Abschluß erfahren ... In allen diesen Phasen werden ... neue positive Formen über der Erdoberfläche geschaffen. In der letzten Nachzüglerphase wird nicht aufgebaut, sondern zerstört ... Nicht positive, sondern negative Formen sind diese Epigonen vulkanischer Kraft. Schwach tönt das Phänomen aus. Pneumatitische Gebilde treten in die Erscheinung. Der Zyklus ist geschlossen."

So geben uns die Förderungsart, das Förderungsprodukt und die entstandene Form den Schlüssel, wann ein Vulkangebiet als erloschen anzusehen ist. Diese Phasen lassen sich auch bei den Eruptionen vom Silur bis zum Perm verfolgen, wo auch die geförderten Massen immer

zähflüssiger werden, wie das seit dem Tertiär der Fall ist. Im Anschluß hieran betrachtet Herr Schneider die vulkanischen Bildungen Mitteleuropas seit dem Tertiär und ihre Altersfolge. In der innereu Zone von Böhmen bis zum Hegau und Kaiserstuhl, wie in der äußeren wanderte der Vulkanismus westwärts, wo uoch jetzt die heißesteu Thermen sich finden; in beiden sind Maare das Anzeichen des Verlöscheus; der Name „Vulkanembryonen" ist also bei ihnen ganz irreführend.

Sehr eingehend wird die geographische Verbreitung der Vulkane in der Gegenwart behaudelt, auf deren zahlreiche interessante Einzelheiten hier aber nicht näher eingegangen werden kann. Nur einige der sich ergebenden Gesetze seien kurz angegeben: Die vulkanischen Gebilde schließen sich eng an die Großformeu des Erdantlitzes an; von ihnen ist besonders der pazifische Teil und hier wieder die Ostküste der Alten Welt betroffen. Die Vulkane sind meist iu schmalen Zonen entwickelt, von deuen Herr Schneider im pazifischen Gebiete 15 unterscheidet. Die jüngsteu Gebilde treten mehr gegen den Außenrand des Kontinentalsockels zur abyssischen Tiefe auf. Die Vulkane häufen sich dort, wo die Richtungslinien des Grundgefüges eine Änderung erfahren, und sie bilden nicht die höchsten Teile der Gebirge, soudern sitzeu au deren Flanken und Fuße auf. Ihre hauptsächlichste Verbreitung haben sie in deu Äquatorialgebieten, und sie nehmen uach den Polen ab; dabei sind sie in zwei sich unter rechtem Winkel kreuzenden Zonen angeordnet, die einem Maximum bzw. Minimum entsprecheu. Ergänzt werden diese Ausführungen durch einen Katalog vou 367 tätigen Vulkanen mit genauer Augahe ihrer geographischen Lage, ihrer absoluten uud relativeu Höhe und ihrer Aushrüche in geschichtlicher Zeit.

So stellt das Buch ein wertvolles Hilfsmittel für jedeu dar, der auf dem Gebiete der Erdgeschichte arbeitet, nicht zum wenigsten durch die methodische Durcharbeitung der Nomenklatur. Kleinigkeiten, wie die Behauptung, daß die Koralleninseln au Areal „eiuer Landfeste von der Größe Europas nahekommen" oder daß die ahsolute Höhe der Hawaiivulkane 11 000 m betrage (S. 7, eher relative Höhe!) tun dem Nutzen des Werkes keinen wesentlichen Eintrag. Tb. Arldt.

A. F. Weinhold: Physikalische Demonstrationen. Fünfte, verbesserte uud vermehrte Auflage. Erste Lieferung. 352 S. mit 222 Figuren im Text und auf 5 Tafeln. (Leipzig 1911, J. A. Barth.) 11 ℳ.

Mit der vorliegenden ersten Lieferung des auf drei nahe gleichstarke Lieferungen berechneten Weinholdschen Buches beginnt für Lehrer der Physik an höheren Schulen und technischen Lehranstalteu ein wertvoller Führer in Neuauflage zu erscheinen, dessen Zweck es ist, durch sachgemäße Anregungen und bewährten Rat zu erfolgreichem Experimeutieren im physikalischen Unterricht anzuleiten. Die durch zahlreiche instruktive Abbildungen verauschaulichten Ausführungen zeichnen sich durch tiefe Gründlichkeit und Berücksichtigung aller Einzelheiten der Technik jedes vorkommenden Experiments aus und geben dadurch dem Anfänger im Lehrheruf eine sichere Grundlage für die Handhabung und erschöpfende Auswertung seiner Versuchsmittel.

Verf. heginnt mit einer eingeheuden Besprechung der Einrichtung der Lehrzimmer und der dem allgemeinen Gebrauch dienenden Hilfsmittel und wendet sich dann zur Betrachtung der einzelnen Experimente aus den Gehieten der Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Körper. Darauf folgt die Behandlung der mechanischen Schwiugungserscheinungen, namentlich aus dem Gebiete der Akustik, die sich durch besonders gründliche Berücksichtigung lehrreicher Methoden zur Analyse von Schwingungsvorgängen auszeichnet. Damit endigt die erste Lieferung, und es besteht nur der Wunsch, daß die weiteren Lieferungen sich bald anschließen möchten. -k-

Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente, gänzlich umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von C. Friedheim (†). Fortgesetzt vou Franz Peters. Heft 108—145. (Heidelberg 1909—1911, Carl Winters Universitätsbuchhandlung). Subskriptionspreis des Heftes 1,80 ℳ.

Seitdem zum letzten Male in diesen Blättern (Rdsch. 1909, XXIV, 654) über dieses „standard work" der anorganischeu Chemie berichtet wurde, sind wieder erfreuliche Fortschritte zu verzeichnen. Die neu erschienenen Hefte bringen den Ahschluß vou vier Bänden, nämlich Bd. I, Abt. 2: Fluor, Chlor, Brom, Jod. Bd. I, Aht. 3: Phosphor, Bor, Kohlenstoff. Bd. IV, Abt. 1: Ziuk, Cadmium, Indium, Gallium, Germanium, Zinn, Thallium. Bd. V, Aht. I: Nickel, Kobalt, Kupfer. Es werdeu fortgesetzt: Bd. III, Abt. 1: Wolfram, Molybdän, Uran. Bd. V, Abt. 2: Silber. Gold. Neu begonnen ist Bd. VI mit Zirkonium; er wird außerdem Thorium, Tantal, Niob, sowie die „seltenen Erden" umfassen. Außer diesen Elementen fehlen demnach zur Vollendung des Werkes nur noch Blei, Eisen, Quecksilber sowie die Platinmetalle.

Es ist natürlich ganz unmöglich, auf Einzelheiten in deu neu erschieneneu Heften — sei es nun anerkennend oder widersprechend — hier einzugehen; als Ganzes ist das Werk jedenfalls jetzt für deu Anorganiker und natürlich auch für den, der diese Disziplin nur gelegentlich zu Rate zieht, eines der wichtigsten literarischen Hilfsmittel für alle Fragen tatsächlicher, experimenteller Natur.

Einem früher ausgesprochenen Plaue folgend hofft Ref., nach Ahschluß des Gmeliu-Kraut an dieser Stelle Gelegenheit zu einer eingehenden Besprechung der Auordnung, der leitenden Ideeu, sowie der Durchführung der Grundgedanken zu haben; his dahin mögen auch einige Wünsche für die folgende Auflage aufgeschoben werden. Koppel.

G. Bohn: Die Entstehung des Denkvermögens. Aut. deutsche Übersetzung von R. Thesiug. 218 S. (Leipzig, Thomas.) Preis 2 ℳ.

Der Verf. der hier in deutscher Übersetzung vorliegenden Schrift knüpft in seinen tierpsychologischen Erörteruugen wesentlich au die hekannten Arbeiten Loebs an. Wie dieser geht er aus vou den Tropismen, deren Bedeutung namentlich für die niederen Tiere er zunächst eingehend darlegt. Bekanntlich hat die Loebsche Tropismentheorie vielfachen Widerspruch erfahren; Herr Bohn führt nun aus, daß Loehs Darlegungen vielfach nicht richtig verstauden seien, uud daß er — was ja auch aus Loebs Schriften klar hervorgeht — durchaus nicht, wie manche ihm zuschreiben, alle Lehenserscheinungen der niederen Tiere auf Tropismen zurückführen wollte.

Als Tropismen bezeichnet Verf. „Beweguugen, auf die der Wille und die Empfindungen des Tieres keineu Einfluß habeu, Bewegungen, zu denen das Tier gezwungen ist, die sich automatisch und zwangsmäßig vollziehen, und die das Tier in der Richtung der Reizquelle einstellen und auf diese Weise seine Gleichgewichtsstellung sicheru". Herr Bohn betout mehrfach, daß Tropismen nicht erlernt seien und nicht erlernt werdeu könnten, daß sie vielmehr vou Anfang an vorhanden gewesen seien. Zum Beweise dessen führt er Beispiele an, daß die Tropismeu bei manchen jungen Tieren, z. B. Seeigeln, deutlicher hervortreten als bei älteren, und daß manche Tiere, die im Boden eingewühlt leben, sowie sie ans Licht kommen, deutlichen Phototropismus zeigen, den sie nicht „erlernt" haben könuen. Die Tropismen brauchen durchaus nicht biologisch nützlich zu sein, sie können auch indifferent, ja schädlich wirkeu. Dieser Schädlichkeit wirkt die auch bei niedersten Tieren schon deutlich erkennhare „Unterschiedsempfindlichkeit" entgegen. Durch diese Unterschiedsempfindlichkeit erklärt

Verf. die scheinbar der Tropismentheorie widersprechenden Beobachtungen, wie sie z. B. Jennings an Infusorien gemacht hat. Bei höher organisierten Tieren ist es das assoziative Gedächtnis, das regulierend wirkt und die Tropismen „überlagert".

Somit wären es nicht die Tropismen selbst, die der Anpassung oder der Selektion unterliegen, sondern im Gegenteil die die Wirkung der Tropismen einschränkenden Faktoren. Die Tropismen sind auch durchaus nicht zu allen Zeiten in gleicher Weise wirksam. Bei manchen Tieren sind sie nur in der Jugend, bei anderen in bestimmten Entwickelungsstadien erkennbar, in sehr vielen Fällen zeigen sie sich abhängig vom „physiologischen Zustand" des betreffenden Tieres. Dieser verschiedene „physiologische Zustand" wird einmal durch die Vorgänge der Ernährung und des Stoffwechsels, in vielen Fällen aber auch durch den größeren oder geringeren Wassergehalt der Gewebe bedingt. All diese wechselnden Einflüsse können dann den Eindruck hervorrufen, als ob das Tier willkürliche Wahlhandlungen vornimmt, während in der Tat die Handlung automatisch erfolgt. Die Begriffe „Wille" und „Bewußtsein" wünscht Verf. aus der Tierpsychologie verschwinden zu sehen, da sich das Vorhandensein eines Bewußtseins objektiv nicht erweisen läßt. Ebenso seien die Worte Instinkt und Intelligenz nur geeignet, Unklarheit zu stiften. Der Instinktbegriff sei ein Erbe des Mittelalters und sollte nicht weiter beibehalten werden, da — wie Verf. an Beispielen aus der Literatur zu erweisen sucht — die Biologen und Psychologen sich über den Inhalt desselben durchaus nicht einig seien. Verf. redet daher weder von Instinkt noch von Intelligenz, sondern von Psychismus, und nimmt diesen überall dort an, wo ein reicheres assoziatives Gedächtnis erweisbar ist. Assoziation einfachster Art sei schon bei niederen Tieren erkennbar, ein reicheres Assoziationsvermögen dagegen trete erst im Stamm der Arthropoden, bei den höheren Insekten und Crustaceen auf, wohl im Zusammenhang mit feineren Differenzierungen im Hirnsystem, und mit der Ausbildung höher entwickelter Augen. Dem Sehvermögen schreibt Verf. einen wesentlichen Einfluß auf die Vervollkommnung der Assoziation zu, „die Intelligenz der Tiere wäre demnach eine Sehintelligenz". Bei den Wirbeltieren endlich, namentlich den höheren Klassen derselben, sei in dem Gehirn ein besonders hochentwickelter Assoziationsapparat vorhanden.

Was nun die Entwickelung der psychischen Fähigkeiten angeht, so ist Verf. der Meinung, daß die von Darwin und seinen Anhängern angenommene allmähliche schrittweise Entwickelung nirgends erweisbar sei, im Gegenteil, es bestehe in der Natur ein „Abscheu", ein Kampf gegen Veränderungen; nur schwer, und in Form einer Revolution trete wirklich Neues ein. Ja, Verf. erklärt abändernde, mutierende Formen geradezu für krankhaft. So sei wahrscheinlich auch das die Vervollkommnung der Assoziation bedingende hochentwickelte Sehorgan der Insekten zu einer bestimmten Zeit fertig, nicht als Ergebnis schrittweiser Vervollkommnung entstanden, auch das Gehirn der Säugetiere sei eine solche „revolutionäre" Erwerbung, und durch eine plötzliche Mutation trat auch der Mensch in die Erscheinung „mit seinem von Anfang an hypertrophischen Gehirn — ein Ungeheuer, das durch seine Ideen die Tierwelt zu beherrschen begann".

Dies die kurze Skizze des Entwickelungsganges, wie ihn der Verf. sich vorstellt. In die Darstellung sind noch mancherlei andere Erörterungen eingeflochten, so z. B. über rhythmische Lebenserscheinungen — die übrigens auf botanischem Gebiete schon lange in viel größerer Zahl bekannt sind, als der Verf. sie hier anführt —, über Trägheit und Spontaneität, über Finalität u. dgl. m. Es fehlt dem Buche nicht an originellen und anregenden Gedanken, aber wenn der Verf. demselben „als neu" die Eigenschaft zuschreibt, daß es den wirklich wissenschaftlichen Boden nie verlasse, so wird er hier wohl seinen Vorgängern ebensowenig gerecht, als wenn er z. B. die Gebrüder Cuvier als „die großen Verzögerer des Fortschritts" bezeichnet. R. v. Hansteiu.

Julius Baumgartner: Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. VI: Studien über die Verbreitung der Gehölze im nordöstlichen Adriagebiete. 29 S. Lex. 8°. Mit 3 Kartenskizzen im Text. Abhandl. der K. K. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Bd. 6. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 1,20 ℳ.

Die Arbeit behandelt die Vegetationsverhältnisse der Quarnerischen Inseln, besonders von Arbe, Veglia, Curzola, Meleda, Lagosta, Lissa. Interessant sind die großen Unterschiede der Vegetation der benachbarten Inseln Arbe und Veglia. Die Flora der von der rauhen Bora durchbrausten Insel Veglia trägt einen Charakter, der mit seinen ausgedehnten Gehölzen sommergrüner Eichen, Ulmen, Hartriegelsträucher und Schlehdorn mit massenhaften Beständen von Primula acaulis ganz an mitteleuropäische Verhältnisse erinnert. Ganz anders ist die echt mediterrane Flora der vor der Bora geschützten Insel Arbe mit ihren immergrünen, kräftigen Eichen und den prächtig entwickelten, arten- und farbenreichen Macchien, deren Hauptbestandteile außer Quercus ilex, Arbutus, Pistacia lentiscus, Myrtus, Erica arborea, Juniperus oxycedrus und mannigfaches Dorngestrüpp sind. Reich an sehr interessanten Arten ist die Moosflora Arbes; vor allem der Wald von Capo Fronte stellt eine wahre bryologische Fundgrube dar. Unter der Farnflora ist besonders erwähnenswert das seltene Scolopendrium hybridum, das in der Stadt auf altem Gemäuer und in der Umgebung von Arbe in grottenartigen Höhlungen hier und dort vorkommt.

Die Angabe des ursprünglichen Vorkommens von Buxus sempervirens bei Arbe führt der Verf. auf eine mißverständliche Auffassung der im Gebiete der Quarnerischen Inseln üblichen Bezeichnung „bosco sempreverde" für „Macchie" zurück. Nach ihm ist Buxus sempervireus für ganz Dalmatien als wildwachsend zu streichen.

Die vier süddalmatinischen Inseln Curzola, Meleda, Lagosta und Lissa tragen eine durchaus mediterrane Vegetation, in der die Macchie als tonangehende Formation herrscht. E. Ulbrich.

E. Vogel: Taschenbuch der Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschritteue. Bearbeitet vou Paul Hanncke. Mit 160 Abbildungen, 24 Tafeln und eiuem Anhang von 21 Bildvorlagen. 26./28. Aufl. VIII u. 335 S. (Berlin 1911, G. Schmidt.) Preis 2,50 ℳ.

Vogels Taschenbuch-Leitfaden der Photographie erscheint fast in jedem Jahr in neuer Auflage, und die neueste Ausgabe trägt die Aufschrift Jubiläums-Auflage, 92. bis 100. Tausend. Das kleine Werk hat sich schon lange Zeit als zuverlässiger Wegweiser der praktischen Photographie bewährt, und der Herausgeber trägt Sorge dafür, daß bei den Neudrucken immer alle Fortschritte und Neuerungen von Wert Berücksichtigung finden.

Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 30. November. Herr Serge Sokoloff in Moskau übersendet ein Manuskript, welches seine neuen Untersuchungen über regelmäßige Beziehungen zwischen den großen Halbachsen der Umlaufsbahnen der Planeten enthält. — J. Hann übersendet eine Abhandlung: „Ergebnisse aus Dr. E. Glasers meteorologischen Beobachtungen in San'â (Jemen)". — Prof. E. Müller in Wien übersendet eine Arbeit: „Eine Abbildung krummer Flächen auf eine Ebene und ihre Verwertung zur konstruktiven Behandlung

der Schrauh- und Schiebflächen (I. Mitteilung)". — Dr. Günther Schesinger in Wien übersendet eine Ahhandlung: „Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier". — Prof. R. Wegscheider legt eine Arbeit von Chr. Seer in Graz vor: „Über eine Bildungsweise alkylierter Anthrachinone aus alkylierten Benzoylchloriden und Aluminiumchlorid (II. Mitteilung)". — Hofrat E. Ludwig legt eine Abhandlung von Hofrat F. W. Dafert und R. Miklauz vor: „Über einige neue Verhindungen von Stickstoff und Wasserstoff mit Lithium (II. Mitteilung)". — Hofrat Franz Exner überreicht eine von Dr. H. Sirk ausgeführte Arbeit: „Mitteiluugen aus dem Institute für Radiumforschung. X.: Zur Frage nach der Existenz eines aktiven Elementes zwischen Uran und Uran X." — Derselbe legt ferner vor: „Mitteilungen aus dem Institute für Radiumforschung. XI.: Ozonisierung von Sauerstoff durch α-Strahlen" von S. C. Lind. — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Georg v. Georgievics: „Studien iiher Adsorption in Lösungen (III. Mitteilung: Beziehuugen zwischen Adsorbierbarkeit und anderen Eigenschaften)". — Prof. H. Molisch überreicht eine von Herrn A. J. Kluywer ausgeführte Arbeit über: „Beobachtungen über die Einwirkung von ultravioletten Strahlen auf höhere Pflanzen". — A. Skrabal überreicht eine Arbeit: „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren und der Hypohalogenite. VI.: Die Temperaturkoeffizienten der Jodlaugenreaktionen". — Dr. H. Krumpholz, Assistent an der Sternwarte in Wien, überreicht eine Arbeit: „Ed. Glascrs astronomische Beobachtungen in Jemen im Jahre 1883". — Dr. Leopold Kober überreicht eine vorläufige Mitteilung: „Der Aufhau der östlichen Nordalpen". — Dr. Emil Hellebrand legt eine Arheit vor: „Über die günstigste Gewichtsverteilung bei trigonometrischen Punkthestimmungen".

Académie des sciences de Paris. Séance puhlique annuelle du 18 décembre. Allocution de M. Armand Gautier, Président. — Le Secrétaire perpétuel proclame les prix décernés pour l'année 1911. — Programme des prix proposés pour les années 1913, 1914, 1915, 1916 et 1917. — Gaston Darboux, Secrétaire perpétuel lit un Éloge des Donateurs de l'Académie.

Vermischtes.

Eine paläozäne Rehe, die mit der nordamerikanischen Vitis rotundifolia Michaux am nächsten verwandt ist und der Greifswalder Oie, einer Felseninsel südöstlich von Rügen, entstammt, wird von Herrn Julius Schuster unter dem Namen Vitoxylon Coheni n. g., n. sp. beschrieben. Das Fossil befindet sich im Reichsmuseum zu Stockholm und ist seinerzeit von dem verstorbenen Prof. Cohen in Greifswald an Nathorst gesandt worden, der es als eine Liane erkannte. Es ist die geologisch älteste Rebe, die bis jetzt hekannt ist. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 540—544.) F. M.

Personalien.

Die medizinische Fakultät der Universität Würzburg hat dem ordeutlichen Professor der Physiologie an der Universität Berlin Dr. M. Rubner die große goldene Rieckermedaille verliehen.

Die Geological Society in London erwählte den Prof. Armiu Baltzer in Bern und den Dr. Emmanuel de Margerie in Paris zu auswärtigen Mitgliedern, den Prof. Charles Depéret in Lyon und Prof. Arvid Gustaf Höghom in Upsala zu auswärtigen korrespondiereuden Mitgliedern der Gesellschaft.

Ernannt: der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Erlangen Dr. O. Fischer zum Geheimen Hofrat; — der nicht etatsmäßige außerordentliche Professor an der Universität Freiburg i. B. Dr. E. Riesenfeld zum Dozenten für qualitative Analyse; — der Professor der Chemie an der Universität Caen Louïse zum Honorarprofessor; — der Assistent am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Dahlem hei Berlin Dr. G. Just zum Professor; — der Privatdozent für Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. A. Skita zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Wilhelm Graf zu Leiningen-Westerhurg in München zum ordeutlichen Professor für forstliche Betriehslehre an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — der Assistantprof. Dr. Gilbert T. Morgan zum Professor der Chemie am Royal College of Science in Duhlin; — der ständige Mitarheiter Dr. Grüneisen zum Professor und Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt; — der Assistent Dr. Ing. Rogowski zum ständigen Mitarheiter der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Prof. Dr. Th. Pfeiffer (Breslau) hat den Ruf nach Möckeru (Rdsch. XXVI, 648) abgelehnt.

Gestorben am 18. Dezemher in Paris der Botaniker J. B. E. Bornet, Mitglied der Académie des sciences, im Alter von 83 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Nachstehende Tahellen gehen (wie in Rdsch. XXII, 40; XXVI, 40) die Längen L der Hauptplaneten, gesehen von der Sonne und gerechnet iu der Ekliptik vom Frühlingspunkte aus, sowie die Sonnenahstände r, ausgedrückt in Halhmessern der Erdbahn. Die Zahlen können rechnerisch und zeichnerisch zur Ermittelung der gegenseitigen Stelluugen der Planeten verwendet werden.

1912	Merkur L	Merkur r	Venus L	Venus r	Erde L	Erde r	Mars L	Mars r
2. Jan.	138°	0.34	167.0°	0.719	100.7°	0.983	81.6°	1.553
22. „	217	0.44	199.4	0.722	121.1	0.984	91.5	1.577
11. Febr.	274	0.46	231.4	0.724	141.4	0.987	101.1	1.600
2. März	341	0.38	263.3	0.727	161.5	0.991	110.5	1.619
22. „	92	0.31	295.0	0.728	181.5	0.997	119.6	1.636
11. April	191	0.41	326.6	0.728	201.2	1.002	128.6	1.649
1. Mai	252	0.47	358.3	0.727	220.7	1.008	137.5	1.658
21. „	311	0.42	30.1	0.724	240.0	1.012	146.2	1.664
10. Juni	42	0.32	62.2	0.721	259.1	1.016	154.9	1.666
30. „	158	0.36	94.5	0.719	278.2	1.017	163.7	1.663
20. Juli	230	0.45	127.0	0.718	297.3	1.016	172.5	1.657
9. Aug.	286	0.45	159.4	0.719	316.4	1.014	181.4	1.647
29. „	359	0.35	191.8	0.721	335.7	1.010	190.4	1.634
18. Sept.	117	0.32	223.9	0.724	355.1	1.005	199.5	1.617
8. Okt.	205	0.43	255.8	0.726	14.8	0.999	208.9	1.597
28. „	263	0.47	287.5	0.728	34.6	0.993	218.5	1.575
17. Nov.	325	0.40	319.2	0.728	54.7	0.988	228.5	1.550
7. Dez.	67	0.31	350.8	0.727	75.0	0.985	238.7	1.525
27. „	176	0.38	22.6	0.725	95.3	0.983	249.3	1.498

1912	Jupiter L	Jupiter r	Saturn L	Saturn r	Uranus L	Uranus r	Neptun L	Neptun r
2. Jan.	238.6°	5.37	48.6°	9.14	299.2°	19.75	112.3°	29.97
22. März	244.9	5.35	51.5	9.12	300.1	19.76	112.8	29.97
10. Juni	251.2	5.32	54.5	9.11	301.0	19.77	113.3	29.97
29. Aug.	257.6	5.30	57.4	9.09	301.8	19.78	113.7	29.98
17. Nov.	264.0	5.27	60.3	9.08	302.7	19.79	114.2	29.98
27. Dez.	267.2	5.26	61.8	9.08	303.1	19.80	114.5	29.98

A. Berherich.

Berichtigung.

Jahrg. XXVI, S. 672, Sp. 1, Z. 1 v. u. lies: E. Fries statt: U. Fries, Epicrisis statt: Epirrisis; Sp. 2, Z. 6 v. o. lies: Bulliard statt: Belliard.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 25. Januar 1912. Nr. 4.

K. Andrée: Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 61—74; 117—130.)

L. Milch: Über Plastizität der Mineralien und Gesteine. (Ebenda, S. 145—162.)

Die Umformung der Gesteine nach ihrer ersten Ansbildung bietet eine Reihe schwieriger Probleme, deren Lösung oft sehr verschieden ausgefallen ist, wie z. B. bei der Frage nach der Entstehnng der kristallinen Schiefer (s. Rdsch. 1911, XXVI, 94). Es bedarf also noch vieler Arbeit, nm diese Fragen alle zu klären, und jeder wissenschaftliche Beitrag dazn verdient Interesse. Herr Andrée behandelt die Diagenese der Gesteine, d. h. die Vorgänge, die nnter normalen Umständen auf jedes Sediment, wenn auch verschieden stark, verändernd einwirken. Zunächst gibt er aber einen sehr interessanten Überblick über die rezente Sedimentbildung, deren Kenntnis ja die notwendige Voranssetzung ist, wenn man die fossilen Sedimente aus vergangenen Erdperioden verstehen will.

In jedem Sedimente können meist mehrere Komponenten nnterschieden werden. Diese sind entweder minerogen oder biogen, und in beiden Fällen können sie antochthon oder allochthon sein. So sind die chemischen minerogenen Komponenten antochthon, wenn die Ausfällnng in dem gleichen Medium wie der Absatz erfolgt, wie bei den meisten Meeressalzen, bei Oolithen, Schnee, Hagel, allochthon, wenn der ansgefällte Stoff in gelöstem Zustande zngeführt wird, wie bei dem Salze des Karabugasbusens. Von klastischen Komponenten sind autochthon manche marine Geröllhorizonte, viele Verwitterungsprodukte, wie der Laterit, allochthon die Aufbereitungsprodukte älterer Gesteine, wie sie dnrch Wasser, Eis, Wind, vulkanische Explosionen oder Organismen transportiert werden, sowie die an Bedeutnng ganz zurücktretenden kosmischen Komponenten.

Die biogenen Komponenten sind zn scheiden nach ihrer Bildung ans Organismen des Landes oder ans Organismen, die im Wasser treiben, schwimmen oder an seinem Grunde leben. Von den ersten kommen als antochthon Knochenlager in Höhlen in Frage, von planktogenen Komponenten Radiolarien, Globigerinen, fettreiche Algen, wie sie Sapropel bilden, Diatomeen, Coccolithen, von nektogenen Haifischzähne, Ruderschnecken- nnd Kielfußschneckenschalen, von benthogenen Korallen, Kalkalgen, Sumpf- und Moorpflanzen, die antochthone Kanstobiolithe liefern. Gering ist hier die Bedeutung der allochthonen Komponenten. Als solche kommen besonders von benthogenen ins Meer geschwemmte Landpflanzen, Süßwasser- nnd Landmollnsken nnd sonst verschwemmte Pflanzenreste, von planktogenen leere Kopffüßergehäuse und Sargassokrant in Frage.

Schon dnrch die verschiedene Mischnng dieser Komponenten ergibt sich eine außerordentlich große Mannigfaltigkeit der Sedimentgesteine; hängt deren Bildnng doch ab von der Verwitternng eines älteren Gesteins, vom Transport und der Ablagernng des entstandenen Materials, wobei allerdings der Transport auf ein Minimnm eingeschränkt werden kann. Je nach der Art dieser drei Faktoren entstehen die verschiedenartigsten Sedimente, und selbst wenn diese chemisch weitgehend übereinstimmen, können sie ganz verschiedener Entstehung sein. Dies gilt z. B. vom Dolomit nnd besonders vom Sandstein, der als verhärteter Wüstensand anf dem Festlande, als Sandbank im Süßwasser, als Düne an der Meeresküste oder als Bodensatz am Rande flacher Meeresteile, ja selbst in der Tiefsee entstehen kann. Immerhin gestatten oft seltene Mineralien von mikroskopischen Dimensionen auch beim Fehlen von Fossilien die Art der Entstehnng zn erkennen.

Bei den geologisch anfgeschlossenen Gesteinen ist aber zu beachten, daß sie gegenüber den frischgebildeten Gesteinen Veränderungen aufweisen müssen, die nur von manchen Geologen nicht genügend beachtet werden. Hierzn gehören neben der Verwitternng mehr zufällige Umwandlungen, wie die des Korallenkalkes dnrch aufgelagerten Gnano in Phosphat. Umwandlnngen dnrch Mineralwässer, Gase, Temperatur- nnd Druckerhöhung nsw. nnd besonders anch die Diagenese, die Herr Andrée bei den Sedimenten einschränkt „auf diejenigen moleknlaren nnd chemischen Umwandlungen, welche das sedimentierte Material nnter dem Einflnß des Mediums, in welchem es abgelagert wnrde, erleidet nud welchen es eventuell anch noch nach Heraushebnng aus diesem Medinm dnrch die gewöhnliche Bergfenchtigkeit oder dnrch zirkulierende vadose Gewässer unterlegen ist, soweit dieselben keine fremden (von anßerhalb des Sedimentes stammenden) Stoffe gelöst enthalten". Als solche Vorgänge kommen hanptsächlich Umkristallisieruugen, Konkretionsbil-

dung, Erhärtung und Entsalzung in Betracht, auf die nun Herr Andrée im einzelnen eingeht.

Molekulare Umwandlungen in Sedimenten können auf verschiedene Weise zustande kommen. Polymorphe Substanzen können aus einer labilen in eine stabilere Modifikation übergehen, wie der Aragonit in Calcit, z. B. in Oolithen oder in den Echinodermenskeletten, oder bei der Entglasung ursprünglich amorpher Substanzen. Da einer Verfeinerung des Korns eine Erhöhung der Löslichkeit parallel geht, wächst die Korngröße durch Aufzehrung der kleineren Komponenten von seiten der größeren, wofür die Vergrößerung des Korns beim Übergang von Schnee in Firn und weiterhin in Gletschereis ein altbekanntes Beispiel bildet, was aber auch bei Steinsalz vorkommt. Beweisen doch die Wellenfurchen an unseren Steinsalzlagern der Zechsteinformation, daß das Salz sich als lockerer Salzsand ausgeschieden hat und erst nachträglich durch Umkristallisationen unter Kornvergrößerung verfestigt worden ist. Dann können chemische Umsetzungen eintreten; haben sich doch gerade in den Salzlagern viele Salze erst sekundär gebildet, ganz abgesehen von den als Verwitterungserscheinungen anfzufassenden „Hut"bildungen unter dem oxydierenden Einfluß der Atmosphärilien, wie bei der Entstehung der Kainite. Im Anschluß an Everding sind dabei als deszendente Bildungen diejenigen abzutrennen, die alsbald nach Abscheidung der Muttersalzfolge noch während der Zechsteinzeit aus der Umlagerung und Umbildung des Muttermaterials hervorgegangen sind, während als posthum alle die zu bezeichnen sind, die erst später nach der Bedeckung der Salzlager mit den mesozoischen Schichten entstanden sind. Hierher gehört auch die Entstehung freien Wasserstoffs in den Salzlagern bei der Carnallitbildung.

Andere molekulare Umlagerungen sind mit Stoffwanderungen eng verknüpft und führen zur Bildung von Konkretionen. Am schwersten ist bei diesen die erste Ausscheidung des betreffenden Stoffes zu deuten, über die wir bisher kaum unterrichtet sind. Ist aber einmal ein solches Zentrum gegeben, dann wirkt es gewissermaßen impfend auf seine Umgebung. Sehr verbreitet sind Konkretionen von Schwefeleisen, die auf die Verwesung organischer Substanz zurückgehen. Sie sind aber auch von vielen anderen Mineralien bekannt und werden teilweise, wie die Lagerstätten von Toneisenstein, auch technisch verwertet. Zur Bildung solcher Konkretionen ist durchaus kein präexistierender Hohlraum erforderlich. Man hat bei der Genese der Sedimente bisher zu wenig Gewicht auf eine Kristallisationskraft gelegt, die sich eventuell selbst den Platz durch Beiseiteräumen im Wege stehender Stoffe schafft, wie z. B. Gipskristalle in Tonlagern. Oft zeigen auch die Kristalle selbst die Wirkung des Wachstumsdruckes. Dies Beiseiteschieben durch schwebend ausgebildete, in irgendwelche Sedimente eingewachsene Kristalle findet man bei Schwefelkies, Quarz, Cölestin, Gips usw., doch werden gelegentlich auch Teile des Sediments von Kristall umschlossen, so von Gips, Kalkspat, Flußspat. Interessant ist besonders auch der von Herrn Andrée geführte Nachweis, daß der fast immer als typisches Gangmaterial angeführte Flußspat auch auf diagenetischem Wege aus einem nur wenig Flnor enthaltenden Sedimentgesteine entstanden sein kann, besonders aus einem solchen, das aus der organismenreichen Flachsee stammt, wie der von Korallen gebildete Hanptrogenstein des badischen Oberlandes nud der Nordschweiz, die bryozoenreichen Dolomite des Zechsteins am südlichen Harzrande, oolithische Kalke und Schrattenkalke des Säntis. Das Fluor des sich bildenden Flußspates entstammt dann dem Meerwasser.

Von den Erhärtungserscheinungen gehören nicht alle zur Diagenese, so nicht die infolge der Gebirgsbildung eintretenden. Nur Umlagerungen von Stoffen, die dem Sedimente von Anfang an eigen sind, kommen in Betracht. Während die Erhärtung bei manchen Sedimenten ganz ausbleibt, wie bei dem plastischen „blauen" Ton des Unterkambriums der russischen Ostseeprovinzen, sind andere geradezu dazu prädestiniert, wie die benthogenen Riffkalke, auch wenn sie nur aus Riffdetritus bestehen. Bei Faltungen wird die Erhärtung verstärkt; letztere kann aber auch erst nach der Aufwölbung und Überschiebung eintreten, wie bei Molasse- und Flyschschichten der Alpen. Eine wichtige Rolle spielt die Bergfeuchtigkeit, die manche Gesteine, wie Kalktuffe und Travertine, weich erhält, während sie sich nach dem Trocknen nicht wieder von neuem aufweichen lassen, auf der anderen Seite befördert sie aber auch als Lösungsmittel Umlagerungen.

Die Entsalzung durch zirkulierende Gewässer betrifft natürlich marine Ablagerungen und führt z. B. bei Anhydrit nach ihrer Vollendung zu seiner Umwandlung in Gips, die mit Volumenzunahme und starken Faltungen und Stauchungen verbunden ist. Endlich kommt noch die Verwitterung bei der Diagenese teilweise in Frage, insofern sie z. B. zur Bildung von eisenhaltigen Konkretionen in Sandsteinen führt. Die Einwirkung der Kohlensäure aber gehört nicht mehr hierher.

So können wir auf dem Wege von der Bildung des frischen Sediments bis zu seiner Ausgestaltung zu einem fossilen Sedimentgesteine nacheinander drei Phasen unterscheiden. Zuerst erfolgt die Verwitterung eines vorhandenen Gesteins, der Transport und die Ablagerung der Verwitterungsprodukte nebst Hinzutreten des anderen Gesteinskomponenten. Auf diese Phase der Sedimentation folgt die der Diagenese und weiterhin die der neuen Verwitterung, doch können sich zwischen die beiden letzten Phasen noch Kontakt- und Regionalmetamorphose einschieben.

Wenn auch viele Fragen der Petrographie der Sedimentgesteine noch zu beantworten sind, so ist doch heute schon sicher, daß eine rationell betriebene Sedimentpetrographie ganz besonders der Paläogeographie wesentliche Dienste zu leisten vermag, in der Herr Andrée „den hervorragendsten Zweig der wissenschaftlichen Geologie" sieht.

Die Arbeit des Herrn Milch beschäftigt sich mit einem anderen wichtigen Problem der Gesteinskunde,

mit der Plastizität der Mineralieu und Gesteine im Gegensatze zu dem neuerdings nicht selten zu beobachtenden Bestreben, als mechanische Wirkung lediglich Zertrümmerungserscheinungen und die in vielen Fällen unbestreitbare Bildung von Druckzwillingen anzusprechen, bruchlose Umformungen dagegen nicht anzuerkennen. Schon Heim hat aber gezeigt, daß in großer Tiefe ein Gesteinsstück weit über seine rückwirkende Festigkeit belastet ist, daß es aber nicht brechen und ausweichen kann, weil es ringsum von gleich gepreßten Schichten eingeschlossen ist. Die Folge wird eiue allseitig gleichmäßige, hydrostatische Druckverteilung sein, die zu einem latent plastischen Zustand der Massen führt, der beim Hinzukommen einer neuen großen dissoziierenden Kraft die plastische Umformung bewirkt.

Von der Plastizität der Gesteine ist die der Mineralien zu scheiden, die aber die notwendige Voraussetzung von jener ist. Eine solche Plastizität hat sich schou bei uormalem Druck nachweisen lassen, z. B. bei Gips, Steinsalz, Antimouglanz, Kalkspat, Bleiglanz, Flußspat, Apatit, Anhydrit, Wismutglanz, Auripigment, Graphit, Glimmer, Sylvin, Baryt, Augit, selbst an Quarz, Kalifeldspat, Olivin, Hornblende, Topas, Dolomit, Korund, Beryll, Turmalin u. a., an denen besonders Gleitflächen festgestellt werden konnten. Mit Zunahme vou Druck und Temperatnr wächst die Plastizität bedeutend nnd stellt sich auch bei scheiubar starren Stoffen ein, wofür Herr Milch zahlreiche Beispiele aufzählt, darunter besonders die von Kirk, dem es sogar gelang, Marmor zn prägen (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 240). Die von Riune experimentell nachgewiesene Plastizität des Steinsalzes bietet die Erklärnng sehr verwickelter Lagerverhältnisse in den mitteldeutschen Salzbergwerken. Adams zeigte 1910, daß die Mineralien sich um so plastischer verhalten, je weicher sie sind. Wurden alle diese Versuche bei gewöhnlicher Temperatur augestellt, so arbeitete Tammann mit hoheu Wärmegraden und erzielte dabei ebenfalls Erhöhung der Plastizität. Endlich kounte Adams auch die fördernde Einwirkung der Zeit auf die letztere nachweisen.

Brnchlose Umformung ist aber nicht als identisch mit plastischer Umformung anzusehen, denu sie kann auch durch Umkristallisation nnd Ummineralisatiou hervorgerufen werden. Anwesenheit von Wasser ist dabei nicht unbedingt erforderlich. Ebeuso sind Gesteinsdeformationen von Mineraldeformationen zu scheiden. Ein Gestein kann umgeformt werden, ohne als Gestein zu zerbrechen, so ein massiger Granit in enorm stenglig ausgepreßten Gneis, ohue daß deshalb alle Einzelelemente des Gesteins in gleich tadelloser Weise bruchlos umgeformt werden. Im vorliegenden Falle können z. B. der Quarz feintrümmerig zerquetscht, der Feldspat dnrch Lösnngsumsatz verändert uud teilweise in Serizit verwandelt, und Serizit und Glimmer vorherrschend nach Gleitflächen bewegt worden sein, ohne daß deshalb der Zusammenhaug des Gesteins jemals gelitteu hat.

Das Vorhandensein von bruchloser Faltung der Gesteiue wird gegenwärtig von fast allen Forschern anerkannt, die sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt haben, nur Weinschenk nimmt noch eine grundsätzlich ablehnende Stelluug ein, indem er zwar für Kalk und Tonschiefer die Möglichkeit dieser Faltung anerkennt, bei den anderen Gesteinen aber innere Zertrümmerungen annimmt. Sonst herrschen Meinungsunterschiede nur über den Grad der Plastizität, und auf jedeu Fall müssen wir dieser eine bedeutende Rolle bei der Entstehung gerade der großartigsteu geologischeu Gebilde zuschreiben, bei der Auffaltung der großeu Kettengebirge. Th. Arldt.

W. Pfeffer: Der Einfluß von mechanischer Hemmung nnd von Belastung auf die Schlafbewegnngen. (Abhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1911, Bd. 32, S. 163—295.)

Schon bei den früheren die Schlafbewegungen der Pflanzen betreffeuden Untersuchuugen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 288) hatte Herr Pfeffer festgestellt, daß „die Bewegungsbestrebungeu uuter hoher Energieentwickelung fortdauern, wenn ihre Ausführung durch eine Widerlage uumöglich gemacht ist". Der näheren, vor allem über längere Zeit hin ausgedehnteu und mit verfeinerter Methodik angestellten Untersuchung dieser Verhältnisse hat sich der Verf. uunmehr unterzogen.

Das Material bildeten in erster Linie Pflanzen mit Variationsgeleuken, d. h. solche, bei denen die Bewegnngen im Gelenk uur durch Turgorschwanknngen (nicht durch Wachstum) geregelt werdeu, uud zwar die Primärblätter von Phaseolus, die Blattstiele von Mimosa-Arten, sowie das Endblatt des dreiteiligen Blattes der Leguminose Flemingia congesta Roxb. Einige Versuche bezogeu sich auf das Blatt von Impatiens parviflora DC., bei dem die Bewegung durch Wachstum zustande kommt.

Die Methode der Untersuchung mußte darin bestehen, daß das bewegungstätige Organ gegen einen Widerstand wirkte, der die Druckenergie bei geringer Aushiegung schon ausglich. Ließ sich die Austellung des Versuchs so treffen, daß die Ausbiegung vergrößert abgelesen werdeu kounte, so war darans der Gang der Bewegungsbestrebnngen nnter den besonderen Verhältnissen bzw. die dnrch das gehemmte Organ entwickelte Energie abzuleiten. Anders als bei den im Jahre 1875 ausgeführten Versuchen des Verf. (Periodische Bewegungen der Blattorgane), wo das einer Briefwage ähnelnde Hebeldynamometer ähnliche Funktionen versah, wurde jetzt in einem uenerdachteu Apparate von Herru Pfeffer als ansbiegungsfähiger Widerstand ein Draht aus elastischem Stahl benutzt. Während das eine Ende des Drahtes fixiert war, wurde das andere in einen Grashalm (Moliuia coerulea) mit Schellack eingekittet. Nahe dieser Verbindungsstelle kam auf den Halm quer und durch Faden befestigt ein zweiter Moliniahalm zu liegen, der bei Phaseolus z. B. der Mittelrippe des zu untersuchenden

Blattes fest angelegt war. Der Draht wird bei Bewegungen des Blattes dem ausgeübten Druck entsprechend ausgebogen, das ihm abgekehrte und z. B. um 18 cm entfernte andere Ende des ersten Halmes gibt dann die Ausbiegung vergrößert wieder; ist es mit einem Schreibhebel und einer berußten Rolle in der üblichen Weise verbunden, so kann die Bewegungstätigkeit auf dieser in Form einer Kurve abgelesen werden. Für weitere Einzelheiten der feinsinnigen Apparatur muß auf das Original verwiesen werden; sie ist jedenfalls zurzeit die denkbar fehlerfreieste für den vorliegenden Zweck und erwies sich durch Prüfung auch hinsichtlich denkbarer Fehlerquellen, die aus dem Material infolge von Temperaturänderungen und anderen äußeren Umständen entspringen, als genügend sicher. Durch das Maß der Teile des Apparates bestimmte sich in selbstverständlicher Weise die Vergrößerung der Bewegung, die die Kurve anzeigte. Durch Belastung des Kreuzungspunktes der beiden Halme konnte außerdem für bekannte Gewichte der Ausschlag geprüft und damit ein Maß gewonnen werden für die Größe des Widerstandes, der von dem sich bewegenden Blatte ausgeübt wird.

Die Versuche setzen jeweils genaue Kenntnis des normalen Verlaufes der Bewegungstätigkeit voraus; auch diese wurde durch den Apparat in der üblichen Weise registriert, so daß sich Kurve mit Kurve vergleichen läßt. Für das Blatt von Phaseolus war der normale Verlauf der Bewegung der, daß sich die Spreite abends bis zur vertikalen Stellung oder weiter senkt, darauf bis zum Morgen sich etwas über die Horizontallage erhebt, um sich dieser mehr oder minder wieder zu nähern und darin zu verharren. Ähnliche Bewegungen führen das Blatt von Flemingia und Impatiens aus. Bei Mimosa geht die Senkung des Blattstieles in der Nacht 30 bis 70° unter die Horizontale, über die er sich morgens mehr oder weniger erhebt. Es bedeutet also die Fixierung in der Horizontallage Festhalten in einer Mittel- oder Gleichgewichtslage, um die die Bewegungen sonst oszillieren. Dagegen ist Festhalten in auf- oder abwärts gerichteter Lage eine Zwangslage für die Organe.

Die Ergebnisse der Versuche mit Hemmung der Bewegung zeigen einheitlich, daß auch an den gegen einen Widerstand arbeitenden Blättern die Schlafbewegungen hervortreten, doch wird die Ausbiegung des Blattes auf etwa $^1/_{200}$ bis $^1/_{100}$ reduziert; eine Vergrößerung würde aber eine der normalen entsprechende Kurve ergeben. Das gilt sowohl für Variations-, als auch für Wachstumsbewegungen (Impatiens). Beim Wegräumen des Widerstandes bringt die gegen ihn entwickelte Energie eine Einkrümmung des Gelenkes und Bewegung des Blattes hervor. Das zeigt in grober Form oft die Beobachtung an solchen Objekten, bei denen die Stellung des Blattes an der Pflanze eine natürliche Hemmung durch ein anderes Blatt oder dergleichen erfährt, und wo man, wie z. B. bei Mimosa, häufig vorübergehende Hemmung natürlich zustande kommen sieht. Die autonomen Bewegungen (autonomen Oszillationen), die während der Gesamtbewegung und neben ihr einherlaufen, spielen sich bei gehemmten Blättern ebenfalls meist deutlich ab.

Es war an sich nun denkbar, daß durch die Art der Anstellung des Versuches (z. B. das Bandagieren der Stiele usw.) Störungen hervorgerufen würden, die eine Änderung der Bewegung veranlassen. Dies scheint durch vorsichtige Behandlung in den genannten Versuchen ausgeschlossen. Aber alle Veränderungen, die die Schlafbewegungen durch äußere Faktoren erfahren können, werden eintretendenfalls auch an den gehemmten Organen (und vielleicht modifiziert) erscheinen. Es wurde deshalb im Besonderen dem Einfluß ungewöhnlicher Ablenkung auf den Verlauf der Bewegungsbestrebungen Beachtung geschenkt. Durch gewaltsame Ablenkung aus der Gleichgewichtslage wird z. B. eine steigende Reizwirkung des Lichtes insofern erzielt, als eine besonders günstige oder ungünstige Reizstellung dafür eventuell länger als normal erhalten bleibt. Dadurch können also Störungen — in Tagesrhythmus sich wiederholend — entstehen. In der Tat wurde in einem zwangsweise aufwärts gerichteten Blatte eine energische heliotropische Bewegungsbestrebung ausgelöst, d. h. das Blatt arbeitet in der Mittagszeit mit der höchsten Energie auf Senkung hin, wie der Ausfall der entsprechenden Kurve erkennen läßt. Eine weiter in dieser verzeichnete Hebung deutet bei dem aufwärts fixierten Blatt auf ein Nachlassen der heliotropischen Reizwirkung gegen Abend, und zwar muß dabei eine Energie entfaltet werden, die die durch den Gang der Schlafbewegungen um diese Zeit bedingte Senkung überwindet. Entsprechend der wechselnden Beleuchtung zeigten sich die Ausfälle dieses Versuches an verschiedenen Tagen und in verschiedener Stellung zum Fenster ungleich, wie die Kurven lehren. Ebenso tritt bei dem in abwärts gerichteter Lage fixierten Blatte ein Zusammenwirken des Heliotropismus mit den Schlafbewegungen ein, d. h. trotz der Fixierung wurde eine fast dem normalen Verlauf gleichende Kurve erzielt.

Eine weitere denkbare Veränderung durch Zwangslagen, Fixierung des Gelenkes usw. war die, daß die dabei stattfindende Einkrümmung des Gelenkes an sich eine (auf Ausgleich hinarbeitende) Gegenreaktion zeitige. Es ließ sich prüfen, ob die Ablenkung, die (unter Vermeidung von Stoßreiz) durch ein angehängtes Gewicht hervorgerufen wurde, eine entgegengesetzt gerichtete Bewegungstätigkeit erweckt. In diesem Sinne hatte Schilling (1895) festgestellt, daß eine Gegenreaktion am Blattstielgelenk von Mimosa eintritt, die einen Ausgleich der Ablenkung herbeiführt. Diese Erfahrungen konnte Herr Pfeffer am gleichen Objekte ergänzen. Er weist nach, daß im allgemeinen die Gegenreaktion nicht so schnell und selbstverständlich verläuft, zuweilen indes zum Ausgleich ausreicht. Dagegen traten solche Erfolge bei den anderen Variationsgelenken (Phaseolus, Flemingia) nicht ein, während trotz gewaltsamer Senkung die Schlafbewegung andauerte.

Was die Intensität der Bewegungen betrifft, so ergibt sich daraus, daß ein rechtzeitig von der Hemmung befreites Blatt sich sofort in die Tages- bzw. Nachtstellung begibt, daß die entwickelte Spannungsintensität etwa der Energie gleichkommt, die beim normalen Verlauf allmählich betätigt wird. Es sprechen dabei natürlich noch die elastischen Fähigkeiten der fraglichen Organe mit; die Krümmung nimmt je mit Zunahme der Elastizität ab. Die Druckleistung ist übrigens z. B. dann, wenn das gegen den Widerstand wirkende Blatt bestrebt ist, sich aus der Tag- in die Nachtstellung zu begeben, sehr ansehnlich: bei Phaseolus ist das entsprechende statische Moment 160 bis 545 g, bei Mimosa 63 bis 96,6 g, bei Flemingia 100,8 g. Nehmen wir dabei an, daß beim Übergang aus der Tag- in die Nachtstellung die ganze Leistung von der oberen Hälfte des Gelenkes vollbracht wird, so ergibt das für 1 mm² an Expansionsenergie 7,64 Atmosphären; arbeiten beide Gelenkhälften so zusammen, daß die antagonistische (unten) während der Einkrümmung an Spannungsintensität soviel verliert, wie die obere gewinnt, so muß die Hälfte des oben angegebenen Wertes angenommen werden. Für die Erzielung solcher Druckleistungen genügt die Turgorenergie, die für mancherlei andere Druckleistungen (z. B. solcher bei wachsenden und sich geotropisch krümmenden Organen) nicht als ausreichend anzusehen ist. Über das Zustandekommen der wirksamen Expansionsenergie hatte Herr Pfeffer aus früheren Untersuchungen (1875) sich folgende Ansicht gebildet: Bei dem Übergang in die Nachtstellung steigt die Energie vorwiegend in der konvex werdenden Hälfte, geht in dieser dann etwas zurück, während sie in der anderen zunimmt, um dann im Tageslicht in beiden Hälften zu sinken. Die Richtigkeit dieser Auffassung bezweifelt der Autor jetzt selbst aus verschiedenen Gründen, z. B. deshalb, weil verschiedentlich Schlafbewegungen ohne Änderung der Biegungsfähigkeit der Gelenke stattfinden. Eine solche müßte aber eintreten, wenn nur eine der beiden Hälften aktiv wäre, wie es tatsächlich bei der Stoßreizbewegung der Fall ist.

In einem Anhang seiner Arbeit geht Herr Pfeffer noch auf einige die Schlafbewegungen selbst und so direkter die früheren Untersuchungen (1907) berührende Fragen ein. Er beobachtete neuerdings, daß die Blätter von Phaseolus, die verdunkelt starr werden, reaktionsfähig bleiben und die Schlafbewegungen weiter vollführen, wenn das Gelenk verdunkelt, die Spreite aber beleuchtet ist. Weiter tritt aber bei verdunkelten Gelenken und beleuchteter Spreite genau wie bei freien Gelenken dann eine Verschiebung der Schlafbewegung um 12 Stunden ein, wenn die Pflanze nachts beleuchtet und tagsüber verdunkelt ist. Daraus geht hervor, daß die Spreite die zur Bewegung führenden Prozesse dirigiert. Bei Mimosa (die Verdunkelung schlechter verträgt) verfällt das Gelenk, allein verdunkelt, langsamer der Starre, als wenn die ganze Pflanze verdunkelt ist.

Tobler.

G. Szivessy und K. Schäfer: Über die Erhöhung des elektrischen Leitvermögens bei flüssigen Dielektrika durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht. (Annalen d. Physik 1911 (4), Bd. 35, S. 511—523.)

Daß flüssige Dielektrika durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen eine Erhöhung ihres elektrischen Leitvermögens erfahren, wurde zuerst von J. J. Thomson festgestellt. P. Curie fand dann, daß auch den γ-Strahlen des Radiums die gleiche Fähigkeit zukommt, und Jaffé (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 401) untersuchte diese Erscheinung eingehend.

Da die Röntgen- und γ-Strahlen als Ätherimpulse von sehr kleiner Wellenlänge betrachtet werden, so ist zu erwarten, daß auch ultraviolette Lichtstrahlen die elektrische Leitfähigkeit schlecht leitender Flüssigkeiten zu erhöhen vermögen. Stark und Steuhing konnten dies auch für eine Reihe schlecht leitender organischer Flüssigkeiten qualitativ bestätigen.

Die Herren G. Szivessy und K. Schäfer haben nun eine quantitative Messung der fraglichen Erscheinung für Paraffinöl ausgeführt.

Das Prinzip der Versuchsanordnung war folgendes: Die zu untersuchende Flüssigkeit wurde zwischen die Platten eines Kondensators gebracht. Die eine Platte war mit einem empfindlichen Quadrantelektrometer, die andere mit dem einen Pol einer Batterie, deren zweiter Pol geerdet war, verbunden. Der ganze Apparat befand sich in einem geerdeten Metallgefäß; ein passend angebrachtes Quarzglasfenster ließ die Strahlen der als Lichtquelle dienenden Quarzquecksilberlampe eintreten. Die durch die Belichtung hervorgerufene Vergrößerung der Stromstärke zwischen den beiden Kondensatorplatten bot ein Maß für die Leitfähigkeitssteigerung der Flüssigkeit.

Die elektrische Leitfähigkeit flüssiger Dielektrika zeigt nicht die einfache Gesetzmäßigkeit elektrischer Leiter. Es treten nämlich Abweichungen vom Ohmschen Gesetz auf, die nach Warburg ihren Grund in der elektrolytischen Zersetzung von Verunreinigungen haben. Obwohl die Verff. das verwendete Paraffinöl noch der Reinigung durch ein starkes elektrisches Feld aussetzten, zeigte es auch eine langsamere Zunahme der Stromstärke mit wachsender angelegter Spannung, als das Ohmsche Gesetz erfordert. Wurde das Paraffinöl mit ultravioletten Strahlen belichtet, so trat eine Erhöhung des elektrischen Leitvermögens ein, die bei kleinen Spannungen diesen proportional anstieg, bei größeren angelegten Spannungen langsamer zunahm als diese.

Mit wachsender Spannung näherte sich der Ionisationsstrom dem Grenzwert des Sättigungsstromes, der bekanntlich dadurch charakterisiert ist, daß sämtliche verfügbare Ionen am Elektrizitätstransport beteiligt sind, so daß eine weitere Erhöhung des Potentials keine Erhöhung der Stromstärke zu erzeugen vermag.

Die Erhöhung des Leitvermögens des Paraffinöls bei Belichtung trat nicht unmittelbar ein, sondern es fand ein zeitliches Ansteigen der Ionisation statt, und der maximale Endwert wurde erst nach einiger Zeit (meist etwa $^1/_2$ Stunde) erreicht. Wurde die Belichtung unterbrochen, so verging wieder einige Zeit, bevor das Leitvermögen seinen ursprünglichen Wert erlangte, und diese Zeit war in allen Fällen viel größer (bis zu 24 Stunden), als die zur Erreichung des maximalen Endwertes notwendige Belichtungsdauer. Ein ganz ähnliches Verhalten hat Jaffé bei der Ionisation flüssiger Dielektrika unter der Einwirkung der γ-Strahlen des Radiums gefunden und durch das Vorhandensein elektrolytischer „Leitungsionen" neben den durch Bestrahlung erzeugten „Strahlungsionen" erklärt.

Meitner.

C. T. R. Wilson: Über eine Methode, die Bahn ionisierender Teilchen in einem Gas sichthar zu machen. (Proceedings of the Royal Soc. 1911, ser. A, vol. 85, p. 285—288.)

In vollständig stauhfreien Gasen kann bekanntlich Wasserdampf unter seine Kondensationstemperatur abgekühlt werden, ohne daß Kondensation eintritt. Iouisiert man aher das Gas, so bilden die Ionen, ähnlich wie die Staubteilchen, Kerne, so daß hei entsprechender Abkühlung Kondensation eintritt. Herr Wilson hat diese Tatsache verwendet, um die Bahn eines α-, β- oder γ-Strahles in feuchter Luft sichthar zu machen. Der Methode liegt folgende Überlegung zugrnnde: Wenn ein ionisierendes Teilchen, beispielsweise ein α-Teilchen, sich in einem feuchten Gas hewegt, so wird es alle Gasmoleküle, anf die es längs seiner Bahn trifft, ionisieren. Bringt man nun das mit Wasserdampf gesättigte Gas anf ein größeres Volumen, so wird iufolge der adiahatischen Expansion eine Temperaturerniedrigung und dementsprechend Kondensation des Wasserdampfes an den Ionen eintreten. Eine photographische Aufnahme der gehildeten Wassertröpfchen gibt demnach ein Bild der Bahn des ionisierenden α-Teilchens im Gas. Notwendige Voranssetzung ist hierhei, daß im Ionisationsranm durch die Expansion keine Störung im Gas hervorgerufen wird, ferner, daß nur die spontan erzengten Ionen im Gas vorhanden sind und daß die Expansion so unmittelbar auf die Ionisierung erfolgt, daß inzwischen keine merkliche Diffnsion der Ionen stattfinden kann.

Der Verf. bediente sich einer Anordnung, die von der früher von ihm znr Kondensation von Wasserdampf an Ionen henntzten nur in der Form der Kondensationskammer ahwich. Dieselbe war von einem Zylinder von 7,5 cm Durchmesser gehildet. Die Höhe hetrug 4 his 5 mm vor der Expansion und etwa 6,2 mm nach der Expansion. Die Expansion wurde durch plötzliches Abwärtsschiehen des Bodens der Kammer bewirkt. Die Decke der Kammer war aus Glas, nm die Beohachtung der Nebelbildung zu gestatten. Der Gasraum wurde von den zu untersuchenden Strahlen ionisiert und die vor der Expansion erzeugten Ionen durch ein zwischen Decke nnd Boden der Ionisationskammer augelegtes elektrisches Feld beseitigt. Die als Nebelkerne dienenden Ionen wurden auf diese Weise weniger als $^1/_{40}$ Sekunde vor der Expansion erzengt. Um die gehildeten Nebel zu photographieren, wurde der Funken einer Leidener Flasche durch Hg-Dampf bei Atmosphärendruck verwendet. Der Funke wurde durch denselben Mechanismus ausgelöst, der der Expansion eiu Ende setzte nnd erfolgte ein his zwei Sekunden später.

Der Verf. nntersuchte zunächst die Tropfenbildung hei starker Expansion ohne Ionisation nnd fand eine gleichmäßige Verteilnng der Tropfen. Hierauf wurde ein Röhrchen mit Radium in das Innere der Kondensationskammer gebracht nnd die Wirkung der Expansion beobachtet. Bei dieser Anordnung kommen nur die α-Strahlen des Radiums als ionisierender Faktor in Betracht. Die photographischen Aufnahmen zeigten deutlich eine Kondensation längs gerader Linien, die alle von dem Radiumröhrchen ihren Ausgaug nehmen. Das α-Teilchen hewegt sich also längs einer Geraden und ionisiert die auf seiner Bahn von ihm getroffenen Gasmoleküle.

Wnrde die Ionisation durch β-Strahlen hervorgerufen, so ließen die Photographieu Kondensation längs zweier oder dreier absolut gerader Linien, die nach der β-Strahlenquelle hin konvergierten, erkennen. Außerdem waren aher noch einige gerade Linien sichthar, die die Ionisationskammer in anderen Richtungen dnrchschnitten nnd vermutlich daher rührten, daß die primären β-Strahlen an den Wänden der Kammer oder anch im Gase selhst sekundäre β-Strahlen erzeugten, die wieder läugs ihrer geradlinigen Bahu Ionisation hervorriefen.

Besonderes Interesse verdienen die Resultate, die hei Ionisation durch Röntgen- und γ-Strahlen erhalten wurden. Die Kondensation erfolgte hier im ganzen Raum auf verschiedenen ganz kleinen Strecken. Die meisten waren nnr einige Millimeter lang und viele weniger als $^1/_{10}$ mm hreit. Einige Strecken waren geradlinig, während andere starke Krümmungen aufwiesen. Da die Röntgen- und γ-Strahlen mehrere Meter Luft zu durchdringen vermögen, so weisen die erhaltenen kurzen Ionisationsstrecken deutlich darauf hin, daß die Röntgen- bzw. γ-Strahlen nicht direkt ionisieren, sondern sekundäre β-Strahlen hervorrufen, die erst ihrerseits die Ionisation erzeugen. Damit ist eine seit langem diskutierte Frage definitiv entschieden. Es war schon wiederholt von verschiedenen Forschern, insbesondere von Bragg, darauf verwiesen worden, daß die Röntgen- nnd γ-Strahlen wahrscheinlich nicht unmittelbar zu ionisieren vermögen, sondern nur indirekt durch Auslösung sekundärer β-Strahlen. Der strikte Beweis hierfür ist aber erst durch die vorliegende Arbeit erbracht worden. Der Verf. hofft mittels seiner Methode auch die prinzipiell wichtige Frage entscheiden zu können, oh und wie die Richtung der sekundären β-Strahlen von der Richtung der einfallenden Röntgenstrahlen abhängt. Meitner.

Otto Ruff und **Herbert Lickfett:** Beitrag zur Kenntnis der Vanadinchloride. Über Bromide des Vanadins. Vanadinfluoride. (Ber. der Deutschen Chem. Ges. 1911, Bd. **44**, S. 506—521, S. 2534—2538, S. 2539—2549.)

Während der erneute Aufschwung der anorganischen Chemie in den letzen 15 Jahren bei uns in Deutschland ausgegangen ist von der Untersuchung der früher als Molekularverbiudungen bezeichneten, heute auf Grund der Wernerschen Strukturtheorie hetrachteten Substanzen, wendet sie sich in der neueren Zeit auch wieder dem Studium der hinären Verhindungen nicht nur der seltenen, sondern auch der besterforschten Elemente zu, einem Gebiete, auf dem man vor einiger Zeit kaum mehr neue Früchte erwartet hatte. Hier liegt der Fortschritt in der durch die Lehre vom chemischen Gleichgewicht geförderten Berücksichtigung der Existenzhedingungen darzustellender Stoffe und in der Anwendung mancher neuer Hilfsmittel, sei es zur Erzeugung hoher Temperaturen, sei es zur Handhahung sehr reaktionsfähiger Stoffe wie des Fluors. Man kann geradezu sagen: diese ganze Richtung hat ihren Ausgang genommen von den Arheiten Moissaus über die bei hohen Temperatureu entstehenden Carbide und von seinen Untersuchungen über das Fluor nnd seine Verbindungen.

Das eingehende Studium der Fluoride zahlreicher Elemente führte Herrn Ruff auch oft zur Untersuchung der entsprechenden Verhindungen mit den anderen Halogenen, und so liegen in diesem Jahre drei von ihm iu Gemeinschaft mit Herrn Lickfett ausgeführte Arheiten vor über die Chloride, Bromide und Fluoride des Vanadins. Diese bieteu ein besonderes Interesse durch die Mannigfaltigkeit der Verhindungsstufen des Vanadins, welches zwei-, drei-, vier- und fünfwertig aufzutreteu vermag.

Für die meisten der hisher bekannten Chloride werden hequemere Herstellnngsmethoden angegehen, die reinere Prodnkte liefern. Am leichtesten zugänglich ist das Oxychlorid $VOCl_3$, da die beständigste Oxydationsstufe des Vanadins die fünfwertige ist. Man erhält das Vanadinoxytrichlorid durch Überleiten von Chlor über Vanadinpentoxyd bei dunkler Rotglut unter Sauerstoffentwickelung. Auch kann es durch Erhitzen von Vanadintrichlorid im Sauerstoffstrom gewonnen werden, welcher Weg hesonders zur Reindarstellung angebracht ist. Es ist eine zitronengelbe Flüssigkeit. Leitet man nach der Methode von Matignon nnd Bourion ein Gemisch von Chlor und Schwefelchlorür über Vanadinpentoxyd, so entstehen fast ohne Erwärmen Vanadinoxytrichlorid und Vanadintetrachlorid vermischt mit Schwefelchlorür und Schwefeldichlorid, die durch Destillation nicht getrennt werden können. Diese Mischnng ist aher wertvoll als hequemstes

Ausgangsmaterial zur Darstellung von Vanadintrichlorid. Kocht man nämlich die rotbraune Flüssigkeit mit überschüssigem Schwefel, so wird sie im Verlauf von sechs bis acht Stunden goldgelb, worauf man den Chlorschwefel abdestillieren kann und das Vanadintrichlorid VCl_3 als violette Masse erhält. In ganz entsprechender Weise kann man natürlich das Vanadintrichlorid gewinnen durch Erhitzen von reinem Vanadinoxytrichlorid oder -tetrachlorid mit Schwefel. Man wird aber meist umgekehrt das Vanadintetrachlorid aus dem -trichlorid herstellen durch Überleiten von Chlor bei 600°. Dabei destilliert das Vanadintetrachlorid VCl_4 über, welches rein tiefbraun gefärbt ist. Ein zweiter bequemer Weg zu seiner Gewinnung ist die Chlorierung von reinem, sauerstofffreiem Vanadincarbid V_4C_3, welches staubfein gepulvert von selbst unter Erglühen mit Chlor reagiert.

Das Vanadintrichlorid ist auch noch Ausgangsmaterial für weitere Verbindungen: Erhitzt man es im Stickstoffstrom auf 900°, so destilliert Vanadintetrachlorid über und es hinterbleibt in Form loser, grüner Blättchen Vanadindichlorid VCl_2, welches erst über 1000° sublimiert. Derselbe Zerfall tritt im Vakuum schon bei 500° ein. Mit dem Gleichgewicht: $2\,VCl_3 \rightleftarrows VCl_2 + VCl_4$ ist das andere verbunden: $2\,VCl_4 \rightleftarrows 2\,VCl_3 + Cl_2$. Das heißt: von Vanadintrichlorid ausgehend erhält man nebeneinander -dichlorid, -tetrachlorid und Chlor. Dabei existiert nur das Vanadindichlorid als feste Phase, so daß ein divariantes System vorliegt, und das Gleichgewicht bei gegebener Temperatur durch eine weitere Variable, z. B. durch den Druck des Chlors bestimmt wird. So folgt hieraus schon die Möglichkeit der oben erwähnten Darstellung des Vanadintetrachlorids durch Überleiten von Chlor über Vanadintrichlorid.

Erhitzt man das Vanadintrichlorid statt im Stickstoffstrom im Kohlensäurestrom, so tritt bei 600° dieselbe Zersetzung in Vanadintetrachlorid und -dichlorid ein; geht man aber mit der Temperatur höher bis zu 700°, so wird das Vanadindichlorid durch die Kohlensäure oxydiert unter Bildung von Vanadinoxychlorid $VOCl$, -tetrachlorid und Kohlenoxyd. Das Vanadinoxychlorid hinterbleibt in Form brauner Kristalle; in sehr geringer Menge finden sich auch über dem Schiffchen als schwerflüchtiges Sublimat goldgelbe Kristalle wahrscheinlich eines dritten Oxychlorides von der Zusammensetzung V_2O_2Cl und weiter entfernt noch etwas unzersetztes, violettes Vanadintrichlorid. Steigert man bei der Einwirkung des Kohlendioxyds die Temperatur noch weiter, so wird auch der letzte Rest Chlor in Form von Vanadintetrachlorid verflüchtigt und es hinterbleibt Vanadintrioxyd V_2O_3 als schwarzer, kristalliner Rückstand.

Von Bromverbindungen des Vanadins sind nicht so leicht wie von den Chlorverbindungen die allen Wertigkeitsstufen entsprechenden Typen zugänglich. Läßt man bei Rotglut Brom und Schwefelbromür auf ein Gemisch von Vanadinpentoxyd und Schwefel einwirken, so erhält man nicht das der Chlorverbindung entsprechende Vanadinoxytribromid, welches Roscoe durch Überleiten von Brom über Vanadintrioxyd erhalten hatte, sondern ein Produkt, das durch Erhitzen im Vakuum auf 240° von Brom, Schwefelbromür und Schwefel befreit, reines Vanadinoxydibromid $VOBr_2$ hinterläßt. Seine Farbe ist hellgelb, und es entspricht einem Vanadinoxydichlorid, welches Roscoe durch Erhitzen von Vanadinoxytrichlorid mit Zink in grasgrünen Tafeln gewonnen hatte.

Erhitzt man das Vanadinoxydibromid im Vakuum auf 360°, so destilliert reines Brom ab und es hinterbleibt Vanadinoxybromid $VOBr$ in violetten Kristallen. Erhitzt man dieses weiter auf etwa 480°, so zerfällt es, indem schwarzes Vanadintribromid VBr_3 sublimiert und schwarzes Vanadintrioxyd als Rückstand übrig bleibt. Besser stellt man jedoch das Vanadintribromid her durch Einwirkung von Brom auf Vanadincarbid bei 500 bis 600°, indem auch hier wieder das Brom im Gegensatz zum Chlor, welches bei der entsprechenden Reaktion Vanadintetrachlorid entstehen läßt, zur Bildung der Verbindung der niedrigeren Wertigkeitsstufe Anlaß gibt.

Trotz der allgemeinen Analogie der Halogenverbindungen zeigen auch die Fluoride im einzelnen ein abweichendes Verhalten gegenüber den entsprechenden Chlor- und Bromverbindungen ähnlich, wie diese bei ihrer Gegenüberstellung. Läßt man Flnor auf Vanadinmetall oder auf Vanadinchloride einwirken, so entsteht ein Gemenge verschiedener Vanadinfluoride, das nicht zu trennen ist, neben einer geringen Menge von weißem Vanadinpentafluorid, welches schon bei gewöhnlicher Temperatur sublimiert.

Zu reinen Produkten gelangt man dagegen leicht durch Einwirknng von wasserfreier Flußsäure auf reine Chloride oder Bromide. Um das Vanadintrichlorid auf solche Weise in Vanadintrifluorid VF_3 zu verwandeln, muß man langsam bis auf Rotglut erwärmen, da sonst das Vanadintrichlorid sich zersetzen würde. So aber wird es bei niederer Temperatur erst in ein braunes, stark chlorhaltiges Zwischenprodukt übergeführt, dann bei 340° in eine zweite, graugrüne, auch noch chlorhaltige Substanz, welche leicht in Wasser löslich ist, um schließlich nach sechs- bis achtstündigem Erhitzen auf dunkle Rotglut gelbgrünes, reines Vanadintrifluorid zu liefern, welches in Wasser fast unlöslich ist. Um das Vanadinoxydibromid in die entsprechende Flnorverbindung zu verwandeln, verfährt man aus denselben Gründen ebenso wie bei der Herstellung des Vanadintrifluorids und erhält dann das gelbe, in Wasser unlösliche Vanadinoxydifluorid VOF_2.

Ganz andere Vorsichtsmaßregeln sind zu beachten bei der Einwirkung wasserfreier Flußsäure auf Vanadintetrachlorid, da diese schon bei —28° miteinander reagieren unter starker Wärmeentwickelung. In dem mit Kohlensäure-Alkoholmischung gekühlten Reaktionsgefäß sind die beiden Komponenten nach guter Vorkühlung vorsichtig zu mischen. Dann kann man die Temperatur langsam steigen lassen und muß nach beendigter Reaktion die überschüssige Flußsänre wegkochen. So erhält man das Vanadintetrafluorid VF_4 als braungelbes, lockeres Pnlver, welches an der Luft zu einer blauen Flüssigkeit zerfließt. In der gleichen Weise läßt man Flußsäure auf Vanadinoxytrichlorid einwirken, um das ebenfalls sehr hygroskopische Vanadinoxytrifluorid VOF_3 zu erhalten. Es ist gelblichweiß, sehr hart und zerfließt an der Luft zu einer braungelben Lösung. Aus Vanadinfluorid läßt sich diese Verbindnng auch gewinnen, indem man bei Rotglut trockenen Sauerstoff überleitet.

Während von den sauerstofffreien Vanadinchloriden das Tetra- und Dichlorid die hitzebeständigsten Formen sind, sind Vanadintrifluorid nnd Vanadinpentafluorid die Zersetzungsprodukte des Vanadintetrafluorids beim Erhitzen im Stickstoffstrom. Anders aber als beim Vanadintrichlorid beginnt der Zerfall des Vanadintetrafluorids schon bei 325° und ist bei 650° in $2^1/_2$ Stunden beendet. Als Rückstand hinterbleibt reines, grüngelbes Vanadintrifluorid, während das Vanadinpentafluorid VF_5 in einer mit Alkohol-Kohlensäuremischung gekühlten Vorlage aufgefangen werden kann. Es ist rein weiß, besitzt schon bei gewöhnlicher Temperatur einen merklichen Dampfdruck und siedet bei 111,2°.

Wir kennen somit heute folgende Halogenverbindungen des Vanadins: Von den sauerstofffreien Verbindungen entspricht allein das Vanadinpentafluorid VF_5 der höchsten Wertigkeitsstufe, wie einzig das Vanadindichlorid VCl_2 die zweiwertige vertritt. Dagegen sind bekannt Vanadintrichlorid VCl_3, Vanadintribromid VBr_3 und Vanadintrifluorid VF_3; Vanadintetrachlorid VCl_4 und Vanadintetrafluorid VF_4. Allgemeiner sind die verschiedenen Oxydationsstufen des Vanadins bei den Oxyhalogeniden vertreten. So entsprechen dem fünfwertigen Vanadin: Vanadinoxytrichlorid $VOCl_3$, Vanadinoxytribromid $VOBr_3$ und Vanadinoxytrifluorid VOF_3; dem vierwertigen: Vanadinoxydichlorid $VOCl_2$, Vanadinoxydibromid $VOBr_2$ nnd Vanadinoxydifluorid VOF_2; dem dreiwertigen: Vanadinoxy-

chlorid VOCl und Vanadinoxybromid VOBr. Von diesen Verbindungen hat Herr Ruff zum ersten Male hergestellt das Vanadinoxybromid und alle Fluoride und für die meisten anderen bessere Darstellungsmethoden angegeben. Mtz.

A. R. Dwerryhouse: Die Vergletscherung des Nordostens von Irland. (British Association for the Advancement of Science. Portsmouth 1911, Geological Section.)

Das basaltische Plateau von Antrim, das silurische hochgelegene Land von Down, die granitischen Mourneberge und die Täler von Bann und Laggan mit dem Longh Neagh wurden während des Maximums der Vereisung durch Ausläufer des schottischen Eises bedeckt, die hauptsächlich von dem Firth of Clyde-Gletscher ausgingen. Während des Rückzuges des Gletschers bildete sich eine Anzahl von Seen aus, sowie von Kanälen, die als trockene Senken von den verschiedenen Stadien des Rückzuges des Eises Kunde geben. Die ältesten Kanäle liegen in 360 m Höhe, von den jüngeren einer der größten 200 m hoch. Die durch den Eisrand aufgestauten Seen, besonders der damals bedeutend größere Lough Neagh zeigten wechselnde Abflußverhältnisse, ähnlich wie andere Seen in glazialen Randgebieten, wie dies am gründlichsten bisher bei den kanadischen Seen untersucht worden ist (Rdsch. 1911, XXVI, 314). Wie sie wurde auch der alte Longh Neagh nacheinander durch verschiedene jetzt trockeu liegende Täler entwässert. Nach dem Rückzuge des Clydegletschers war möglicherweise das Plateau von Antrim lokal vergletschert, wenn sich auch dafür noch nicht ganz sichere Spuren haben auffinden lassen. Th. Arldt.

V. Franz: Vom Kleinhirn. (Verhandlungen der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft 1911, S. 200—205.)

Der Zusammenhang des Kleinhirns mit der lokomotorischen Tätigkeit der Tiere ist eine ziemlich allgemein angenommene Tatsache. Herr Franz betont aber, daß wichtige Beobachtungen dafür sprechen, die Funktion des Kleinhirns nicht allein in dieser Richtung zu suchen. Schon G. Fritsch hob hervor, daß das Kleinhirn bei den trägen Rochen größer sei, als bei den freier beweglichen Haien. Eine ganz besonders starke Entwickelung des Kleinhirns fand der Vortragende jedoch in der Fischgruppe der Mormyriden, die in afrikanischen Flüssen leben, und ein Kleinhirn besitzen, das — wie das Großhirn beim Menschen — alle übrigen Hirnteile bedeckt, so daß es die stärkste bisher bekannte Entwickelung dieses Gehirnteiles darstellt.

Herr Franz weist darauf hin, daß bei keinem anderen Tiere — abgesehen vom Menschen und einigen kleinen Affen und Vögeln — ähnliche Proportionen zwischen Gesamtgehirn und Körpergröße bestehen, wie bei den Mormyriden mit ihrem gewaltigen Kleinhirn. Diese Fische sind nun aber durchaus nicht besonders beweglich, sondern die Größe ihres Kleinhirns erscheint bedingt durch die Stärke des N. facialis, dessen Fasern in ungewöhnlich großer Zahl in das Kleinhirn einstrahlen. Der Vortragende führt aus, daß sehr verschiedene Sinnesgebiete afferente Nervenfasern in diesen Hirnteil entsenden. Mit Sicherheit tritt in das Kleinhirn ein ein Tractus tecto-cerebellaris, der optische, ein Tractus vestibulo-cerebellaris, der statische, ein Tractus laterali-cerebellaris, der Fasern vom Lateralis bringt; hierzu würde nun die Bahn mit den Facialis-Fasern (Tractus tegmento-cerebellaris) kommen, von der oben die Rede war. Für noch unsicher, aber nicht unwahrscheinlich, hält es der Vortragende, daß der gleichfalls eintretende Tractus diencephalo-cerebellaris Riechperzeptionen hinzuleitet; ein nur bei wenigen Familien (Cypridinen, Mormyriden, Siluriden) gefundener Faserzug wird von Herrn Franz mit Vorbehalt als Tr. trigemino-cerebellaris bezeichnet (die Deutung ist noch „sehr ungewiß"); nur wenigen Arten kommt ein Tr. vago-cerebellaris zu. Endlich erwähnt der Vortragende noch einen Tr. spino-cerebellaris, der vielleicht durch Vermittelung des sensibeln Rückenmarks Rezeptionen von seiten der Körperhaut vermittelt. Efferente Bahnen ziehen vom Kleinhirn zu den motorischen Kernen der Haube. So scheint, auch wenn man von den noch unsicheren Deutungen einstweilen absieht, dem Kleinhirn die Bedeutung eines die Eindrücke aus verschiedenen Sinnesgebieten assoziierenden Organes zuzukommen, in ähnlicher Weise, wie die Großhirnrinde der Säugetiere.

Zum Schluß weist der Vortragende darauf hin, daß das Kleinhirn sich im Anschluß an den Nucleus acusticolateralis, einen wegen der statischen (acusticus) und hydrodynamischen (lateralis) Sinnesrezeptionen besonders für Wassertiere wichtigen Hirnteil, das Großhirn aber in Anlehnung an die Riechrinde, also einen für Landtiere besonders wichtigen Teil entwickelt, und daß letzteres nur bei ausgesprochenen Landtieren zu nennenswerter Entwickelung gelangt. So scheint die Möglichkeit, daß dem Kleinhirn bei Wassertieren eine entsprechende Bedeutung zukommt, wie dem Großhirn bei Landtieren, nicht ausgeschlossen. Eine ausführliche Darstellung seiner Befunde behält sich Herr Franz vor.

R. v. Hanstein.

Literarisches.

Schriften des Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 8—10. (Berlin und Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Im 9. Heft erstattet der geschäftsführende Sekretär, Herr Lietzmann, den Bericht über die Tätigkeit des „Deutschen Ausschusses" — neuerdings kurzweg als „Damnu" bezeichnet — im Jahre 1910. Abgesehen von Mitteilungen über Veränderungen im Personalbestand des Ausschusses wird zunächst erwähnt, daß der „Damnu" sein eigentlich im Jahre 1910 abgelaufenes Mandat auf Beschluß der verschiedenen in demselben vertretenen Vereinigungen und Gesellschaften noch auf drei weitere Jahre fortführen wird. Im Laufe des Jahres fanden zwei Sitzungen des Gesamtausschusses statt, die sich wesentlich mit Fragen der Lehrerbildung und der Prüfungsordnung beschäftigten. Der Bericht erwähnt ferner die neuen, den naturwissenschaftlichen Unterricht betreffenden Ministerialverfügungen (Ferienkurse, praktische Schülerübungen, Ausdehnung des biologischen Unterrichts), erörtert die Vorbildung der Volksschul- und Mittelschullehrer, und weist zum Schluß auf die Tätigkeit der Internationalen mathematischen Unterrichtskommission (Imuk) hin, die in ihren Bestrebungen sich mit denen des Damnu teilweise berührt.

Im 8. Heft behandelt Herr F. v. Müller die Frage: Welche Mittelschulvorbildung ist für das Studium der Medizin wünschenswert? Er betont die Wichtigkeit einer gründlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorbildung, wie sie das humanistische Gymnasium, dem der Verf. im ganzen offenbar freundlich gegenübersteht, zurzeit nicht bietet. Es seien daher die Realanstalten gegenwärtig für die Vorbildung der künftigen Mediziner besser geeignet. Alle Naturwissenschaften werde das Gymnasium nicht aufnehmen können, doch sei — wenn man nicht den Medizinern eine Ergänzungsprüfung in diesen Fächern auferlegen wolle — mindestens eine Erhöhung der mathematisch-physikalischen Anforderungen notwendig. Im übrigen steht Verf. auf dem Standpunkt, daß eine stärkere Betonung der Chemie und Biologie auf der Mittelschule für den Mediziner nicht unbedingt notwendig sei, sehr wesentlich aber als Element der Allgemeinbildung für die, die im späteren Leben sich mit Naturwissenschaften nicht mehr beschäftigen.

Im 10. Heft behandelt Herr F. Klein „aktuelle Probleme der Lehrerbildung". Es handelt sich hier in erster Linie um die Organisation der neu zu begründenden Mittelschulen und die Vorbildung der an ihnen unter-

richtenden Lehrer. Die anregenden und sehr lesenswerten Ausführungen des Verf. können an dieser Stelle nicht näher besprochen werden, weil der Gegenstand außerhalb des in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" gepflegten Wissenschaftsgebietes liegt. R. v. Hanstein.

J. M. Eder: Ausführliches Handbuch der Photographie. Erster Band, erster Teil: Geschichte der Photographie. Mit 148 Abb. und 12 Tafeln. Dritte gänzlich umgearbeitete und vermehrte Anflage. (Halle a. S., 1905, Wilhelm Knapp.)

J. M. Eder: Dasselbe. Erster Band, zweiter Teil: Photochemie (Die chemischen Wirkungen des Lichtes). Mit 51 Abb. Dritte gänzlich umgearbeitete und vermehrte Anflage. (Halle a. S., 1906, Wilhelm Knapp.)

Die beiden vorliegenden Werke sind aus den entsprechenden Teilen der ersten und zweiten Auflage des bekannten großen Ederschen Handbuches hervorgegangen, allerdings durch eine derartige Umarbeitung, daß man wohl berechtigt ist, von einem neuen Werke schlechthin zu sprechen. Die photographische Welt muß Herrn Eder zu größtem Danke verpflichtet sein, daß er sich trotz seiner vielseitigen Tätigkeit an der von ihm ins Leben gerufenen Anstalt und an der Wiener Technischen Hochschule, sowie trotz seiner unermüdlichen Forscherarbeit — auch die Herausgabe des Jahrbuches nicht zu vergessen —, die Zeit erübrigt hat, neue Studien zu machen, um an die Herausgabe dieser beiden Teile seines Handbuches treten zu können. In der Tat enthalten sie das, was ihr Titel angibt, in einer Vollständigkeit, die sie zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für Photochemiker und -physiker macht.

Was das erste Buch betrifft, so enthält es in besonderer Ausführlichkeit die Geschichte der photochemischen Forschungen in der Zeit vor Dagnerre auf Grund eingehender Quellenstudien. Hieran schließt sich die Beschreibung der Arbeiten von Nicéphore Niepce und Dagnerre, die, unterstützt durch die Errechnung des ersten lichtstarken photographischen Objektives durch Petzval, den Grundstein zu dem photographischen Gewerbe legten. Über die Einführung des Kollodiums in die Photographie führt dann der Weg zu dem zweiten Höhepunkt in der photographischen Technik, der mit dem Namen Maddox verknüpft ist. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die verschiedenen Anwendungsgebiete einzugehen, wie Mikrophotographie, künstliches Licht, Chromatverfahren, Photokeramik, Photochromie, Dreifarbenphotographie, vor allem auf den großen Bereich der photomechanischen Reprodnktionstechnik. Nur einer Disziplin sei hier gedacht, die im wesentlichen auf Herrn Eders eigenen Untersuchungen beruht, nämlich der Orthochromasie. Der Stand der photographischen Technik zu gewissen Zeiten wird durch zahlreiche Abbildungen und die 12 Illustrationstafeln klargestellt.

Auch das an zweiter Stelle erwähnte Werk erfreut den Leser durch eine lückenlose Vollständigkeit, die die Folge des Zurückgreifens auf die überall angegebene Originalliteratur ist. Diese Vollständigkeit wiegt um so schwerer, als gerade zwischen dem Erscheinen dieser und der vorigen Anflage die Photochemie einen erheblichen Aufschwung nahm, an dem der Verfasser selbst einen großen Anteil hat. In den ersten Kapiteln wird das Wesen der Lichtreaktionen auseinandergesetzt, an die sich die photographische Bildentwickelung und die Theorie der Sensibilisatoren, sowie die Formulierung des Zusammenhanges zwischen Effekt und Lichtmenge anschließen. Die hierbei auftretenden Reaktionen werden ausführlich besprochen, im Anschluß hieran die Wirkung des Lichtes auf Ionenreaktionen und Hydrolyse, sowie auf den Molekularzustand. Den weitaus größten Teil des Werkes bildet die Darstellung des Verhaltens photochemischer Verbindungen. Das Silber und dessen Verbindungen werden als Hauptträger der photographischen Prozesse ausführlich besprochen, ebenso die photochemischen Veränderungen der organischen Verbindungen. Hierauf folgen die eigentümlichen Beziehungen zwischen photochemischen Prozessen und gewissen Energieäußerungen, von denen bisher der Schleier noch nicht gezogen werden konnte. Den Schluß bilden die Betrachtungen über die neu aufgefundenen photochemischen Wirkungen der Kathoden-, Kanal-, Röntgen- und Radiumstrahlen.

Besonders erwähnenswert sind noch die beiden Werken beigegebenen, sehr reichhaltigen Autoren- und Sachregister, durch die das Studium wesentlich erleichtert wird.

Ref. darf wohl zum Schluß die Hoffnung aussprechen, daß auch die übrigen Bände des Ederschen Handbuches in nicht zu ferner Zeit eine neue Auflage erleben mögen.

H. Harting.

C. Thesing: Fortpflanzung und Vererbung. 96 S. (Leipzig, Thomas.) Preis 1 *M*.

Schon mehrfach wurden an dieser Stelle allgemein biologische, populär gehaltene Schriften des Verf. besprochen. Wie die übrigen, so ist auch diese als eine gute Einführung in das behandelte Gebiet zu bezeichnen. Es sind einzelne Kapitel, die Herr Thesing herausgreift und näher beleuchtet. Der erste Abschnitt „Die Urtierchen und das Todesproblem" behandelt die Frage nach der „Unsterblichkeit" der Einzelligen im Sinne Weismanns, dessen Auffassung der Verf. sich — wie dies schon in seinen „Biologischen Streifzügen" in gleicher Weise zum Ausdruck kam — anschließt. Weitere Kapitel erörtern die Entstehung der Geschlechtszellen, die Befruchtung, die ungeschlechtliche Vermehrung, Generationswechsel, Parthenogenese und Vererbung. Hier tritt der Verf., im Gegensatz zu Weismann, entschieden für die Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften ein und stellt sich im übrigen auf den Boden der Chromosomentheorie. Die klare Darstellung ist durch eine Anzahl guter Abbildungen erläutert.

R. v. Hanstein.

Fr. Knauer: Tierwanderungen und ihre Ursachen. 288 S. (Cöln 1909, Bachem.) Geh. 4,50 *M*.

A. Koelsch: Mit Vögeln und Fischen auf Reisen. 135 S. (Stuttgart 1910, Steinkopf.) Geb. 1,20 *M*.

Beide kleinen Bücher handeln von Tierwanderungen, beide wenden sich an einen größeren Leserkreis. Die etwas umfangreichere Schrift von Knauer faßt den Begriff des „Wanderns" in ziemlich weitem Sinne. Außer den eigentlichen Wanderungen gewisser Säugetiere, Vögel und der zum Laichen wandernden Fische werden auch die Wanderungen der Schmarotzer, das Schwärmen der gesellig lebenden Insekten, die passiven Verschleppungen u. a. mit hineinbezogen. Ein Schlußkapitel erörtert kurz die Pendulationstheorie. Verf. bietet in dem reich illustrierten Buche eine ziemlich reichhaltige Zusammenstellung der auf die Ortsveränderungen der Tiere bezüglichen Tatsachen. Für Leser, die sich weiter zu orientieren wünschen, wäre ein Literaturnachweis erwünscht gewesen. Ref. meint, daß man auch in populär gehaltenen Schriften Hinweise auf die Originalveröffentlichungen nicht unterlassen sollte, da die angebliche „Belastung" des Textes mit Zitaten reichlich aufgewogen wird durch die gebotene Möglichkeit gründlicherer Orientierung. Auch für den Fachmann kann eine solche ausführliche Zusammenstellung in der Literatur niedergelegter Beobachtungen nützlich sein, wenn sie ihn unter Hinweis auf die Quellen auf diese und jene, ihm vielleicht entgangene Tatsache aufmerksam macht, denn wer möchte sich heutzutage noch vermessen, die Literatur auch nur auf einem Gebiete ganz zu beherrschen?

Das an zweiter Stelle genannte kleinere Buch steckt sich engere Grenzen. In feuilletonistisch gehaltenem Plauderton — die Schrift ist aus einzelnen, in Familienzeitschriften veröffentlichten Aufsätzen hervorgegangen — werden einige allgemein interessante biologische Fragen erörtert. Ausgehend von den phänologischen Unter-

suchungen Hoffmanns und Ihnes über den Frühlingsanfang in verschiedenen Gegenden Deutschlands, wendet sich Verf. zu einer Besprechung des Vogelzuges, unter Benutzung des von der Vogelwarte Rossitten veröffentlichten Materials, behandelt dabei auch Fragen des Vogelschutzes, geht dann zu einer Besprechung der Lachswanderungen über, wobei namentlich Zschokkes Ermittelungen benutzt werden, erörtert einige der durch die internationale Meeresforschung gewonnenen neuen Ergebnisse, geht kurz auf die Bedeutung der Luftatmung für die Fische ein, unter Heranziehung der Untersuchungen Hennigers, und schließt ab mit einigen Mitteilungen über die Winterschläfer. Dies letzte, ohnehin nicht eigentlich dem Thema sich einfügende Kapitel, wäre besser fortgeblieben; im übrigen kann der Versuch des Verf., einem weiten Leserkreise interessante Ergebnisse neuerer biologisch wichtiger Arbeiten mundgerecht zu machen, wohl als gelungen bezeichnet werden.

R. v. Hanstein.

R. Kraepelin: Naturstudien in der Sommerfrische. 2. Aufl. 184 S. 8°. (Leipzig u. Berlin 1911, B. G. Teubner.) 3,60 *M*.

Nach allem, was an dieser Stelle bereits über andere Bände der Kraepelinschen „Naturstudien" gesagt wurde, bedarf dies in zweiter Auflage vorliegende Buch keiner besonderen Empfehlung, da alles, was von den übrigen Bänden gilt, in reichem Maß auch für diesen zutrifft. Was die Kraepelinschen Bücher vor manchen ähnlichen auszeichnet, ist die stete Anregung und Anleitung zum Selbstbeobachten und Selbstdenken. Sie eignen sich daher in ganz besonderer Weise für Volks- und Schülerbibliotheken. Der vorliegende Band sucht die Sommerreisen und Wanderungen der Naturbeobachtung nutzbar zu machen, indem er den aus den früheren Bänden bekannten Dr. Ehrhardt mit seinen drei Söhnen auf gemeinsamen Reisen begleitet. Da die erste dieser Reisen eine Wanderung durch den Harz, die zweite eine Fahrt auf der Unterelbe mit folgendem Aufenthalt am Meer ist, so bietet sich Gelegenheit, die verschiedensten Probleme mit in die Unterhaltung hineinzuziehen. Gebirgsbildung und Berghau, Bergtiere und Bergpflanzen, Verbreitung der Organismen, Höhlenbewohner, Ebbe und Flut, Salzgehalt des Meeres, Meeresströmungen, Meerpflanzen und Meertiere, Bewohner der Dünen, Farben des Meeres — das sind einige der wichtigsten Fragen, über die Dr. Ehrhardt seine Söhne auf ihre Fragen belehrt. Möchte das Buch viel aufmerksame Leser finden!

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 14. Dezember 1911. Herr Zimmermann las über „den Luftwiderstand sich drehender Körper". Im Anschluß an die Besprechung eines Fliegerabsturzes wird ein Verfahren gezeigt, nach dem der Einfluß des Luftwiderstandes auf sich drehende Flächen durch Pendelversuche bestimmt werden kann.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 7. Dezember. Dr. August Ginzberger übersendet als Leiter der im Mai und Juni 1911 zur Erforschung der Landflora und -fauna der süddalmatinischen Seoglien und kleineren Inseln unternommenen Reise zur Wahrung der Priorität die Diagnosen von zwei neuen Pflanzenformen, die Herr Alois Teyber auf der genannten Reise gesammelt hat und beschreibt. — Prof. Dr. K. Brunner übersendet eine in Innsbruck von Prof. Dr. K. Hopfgartner ausgeführte Arbeit: „Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen der Alkaliacetate in Essigsäure". — Prof. Dr. W. Binder in Wien übersendet eine Abhandlung: „Beitrag zur synthetischen Theorie des Kegelschnitthüschels". — Herr Karl Putz in Karlsbad überseudet eine Abhandlung: „Elementarlösung des Fermatschen Problems". — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. Ein Schreiben von Dr. Hermann Ulbrich in Wien: „Eine besondere Art von Bindehautentzündung"; 2. drei Schreiben von Dr. Ferdinand Winkler in Wien: I. „Über die Ätiologie des Carcinoms". II. „Therapie des Carcinoms". III. „Therapie der Leukämie". — Rud. Wegscheider überreicht fünf Arbeiten: I. „Über Methylaminoterephthalsäuren und andere Terephthalsäureabkömmlinge" von Rud. Wegscheider, Franz Faltis, Siegmund Black und Oskar Huppert. II. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren". XXIV. Abhandlung: „Über die Veresterung der Amino- und Acetaminophthalsäure" von Rud. Wegscheider und Franz Faltis. III. Dasselbe. XXV. Abhandlung: „Über die Veresterung der Dimethylaminoterephthalsäure" von Rud. Wegscheider und Siegmund Black. IV. Dasselbe. XXVI. Abhandlung: „Über die Veresterung der Methylaminoterephthalsäure" von Rud. Wegscheider und Oskar Huppert. V. „Über die Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Nitrate" von Ernst Späth. — Prof. v. Wettstein überreicht eine Abhandlung von Dr. Julius Schuster: „Über die Fruktifikation von Schuetzia anomala."

Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung am 4. Dezember 1911. Herr Rohn legt eine Arbeit von Herrn Krause: „Über räumliche Bewegungen mit ebenen Bahnkurven" vor. — Herr Wiener übergibt einen Aufsatz von Dr. Lilienfeld über: „Die Elektrizitätsleitung im extremen Vakuum". — Für die Herausgabe der Jahrestabellen chemischer und physikalischer Konstanten wird eine Beihilfe von 300 *M* für 1911 gewährt. — Herrn Dr. Lilienfeld werden 1500 *M*, Herrn Dr. Füchtbauer 1000 *M* und Herrn Dr. Wülker (Heidelberg) 600 *M* zur Unterstützung wissenschaftlicher Untersuchungen gewährt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 Décembre. Le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie le Tome X des „Observations de l'Observatoire d'Abbadia". — Gouy: Sur un cas particulier de l'action intercathodique. — de Forcrand: Sur les éthylates de calcium. — Gandillot demande l'ouverture d'un pli cacheté contenant un Mémoire intitulé „Helices". — D. Eginitis: Observations de la comète Brooks (1911 c) faites à l'Observatoire d'Athènes avec l'équatorial Doridis (Gautier 0,40 m). — G. Pick: Sur les notions: droites parallèles et translation et sur la géométrie différentielle dans l'espace non Euclidien. — René Garnier: Sur les simplifiés d'une classe de systèmes différentiels dont l'intégrale générale a ses points critiques fixes. — G. Kowalewski: Sur une classe de transformations infinitésimales de l'espace fontionnel. — P. Montel: Sur l'indétermination d'une fonction uniforme dans le voisinage de ses points essentiels. — A. Blondel: Sur les valeurs singulières des noyaux non symétriques. — Maurice Potron: Applicatiou aux problèmes de la „production suffisante" et du „salaire vital" de quelques propriétés des substitutions linéaires à coefficients ≥ 0. — Rosenblatt: Sur les surfaces algébriques admettant une série discontinue de transformations birationnelles. — E. Barré: Sur les surfaces minima engendrées par des hélices circulaires. — Emile Giurgea: Recherches sur le phénomène de Kerr dans les vapeurs et les gaz. — E. Estanave: Synthèse des couleurs complémentaires par les réseaux lignés. — Edmoud Bauer: Sur la théorie du rayouncment. — L. Decombe: La chaleur de Siemens et la notion de capacité. — A. Lafay: Sur le phénomène de Magnus. — J. Delvalez: Sur la figuration des lignes équipotentielles dans uu électrolyseur. Reclamation de priorité. — O. Boudouard: Resistivité électrique des aciers spéciaux. — P. Melikoff: Méthode

pour séparer les phosphomolybdates des silicomolybdates. — Oechsner de Coninck: Poids moléculaire de la chaux; poids atomique du calcium. — A. Raynaud: Soluhilité de l'oxyde nraneux dans quelqnes acides. — E. Boismenn: Sur les amides hypochloreux. — A. Gascard: Sur trois carbnres saturés normaux: triacontane, tetratriacontane et hexatriacontane. — Marcel Guerbet: Action de la potasse caustique sur les alcools primaires; préparation des acides correspondants. — Henri Conpin: Sur la localisation des pigmeuts dans le tégnment des graines de Haricots. — Guillermond: Sur l'origine des leucoplastes et sur les processus cytologiques de l'élaboration de l'amidou dans le tuhercule de pomme de terre. — Delassus: Influence de la suppression partielle des réserves de la graiue sur le développement de la plante. — G. André: Déplacement par l'eau des suhstances solubles contenues dans le plasma des tubercules de pomme de terre. — Em. Bonrqnelot et Mlle A. Fichtenholz: Application de la méthode biocbimique au Kalmia latifolia L. et ohtention d'un nouveau glucoside. — L. Ravaz et G. Verge: Sur le mode de contamination des feuilles de vigne par le Plasmopara viticola. — Maurice Arthus: De la spécificité des sérums antivenimeux. Sérums anticobraïque, antihotbropique et antirotalique. Venins de Lachesis lanceolatus, de Crotalus terrificus et de Crotalus adamanthus. — Raphael Duhois: Les vacuolides de la purpurase et la tbéorie vacuolidaire. — H. Dominici, G. Petit et A. Jahoin: Radioactivité persistante de l'organisme sous l'influence dcs injections du radium insoluhle. Sérothérapie radioactive. — Cluzet: La radiographie instantanée du diaphragme chez les tabétiques. — H. Claude et A. Baudouin: Sur les effets de certains extraits hypophysaires. — Gahriel Bertrand et M. et Mme Rosenblatt: Activation de la sucrase par divers acides. — Jacques Parisot: Transformation du pigment sanguin en pigment hiliaire sous l'influence de l'adrénaline. — L. Lannoy et C. Levaditi: Nouvelles recberches sur la thérapeutique mercurielle de la syphilis expérimentale du lapin. — Ch. Nicolle et E. Conseil: Reproduction expérimentale dc la rougeole chez le Bonnet chinois. Virulence du sang des maladcs 24 beures avant le débnt de l'érnption. — Henri Violle: De la vésicule hiliaire prise comme lieu d'inoculation. — Radais et Sartory: Sur la toxicité de l'Oronge ciguë (Amanita phalloides Fr.). — A. Rochaix et G. Colin: Coloration du hacille tnberculeux et granulations de Much. Non spécificité de ces granulations. — J. Repelin: Nouvelles observations sur la nappe de recouvrement de la Sainte-Baume. — V. Commont: Sur l'âge géologique des squelettes quaternaires. — Julien Loiscl: Sur la distrihution de la chaleur solaire à la surface de la France. — Henri Fournier adresse un Mémoire intitulé: „Étude résumée du vol plané dans l'air agité et du vol à voile (Oiseaux).

Royal Society of London. Meeting of November 2. Tbe following Papers received during the Recess and published, were read in title: „Fractional Withdrawal of Complement aud Amboceptor by mcans of Antigeu (Preliminary Note)." By Dr. J. O. W. Barratt. — „The ‚Pupil' of an Optical System with respect to Perspcctive." By Conrad Beck. — „The Effect of Temperature upon the Ductility of Zinc." By W. B. Haines. — „The Properties of Colloidal Systems III. The Osmotic Pressure of Electrolytically Dissociated Colloids." By Prof. W. M. Bayliss. — „On tbe Fate of Red Blood Corpuscles when injected into the Circulation of an Animal of tbe Same Species; with a New Method for the Determination of tbe Total Volume of the Blood." By Dr. C. Todd and R. G. White. — „On Johnstone Stoney's Logarithmic Law of Atomic Weigbts." By Lord Rayleigh. — „Electrical Effects accompanying the Decomposition of Organic Compounds." By Prof. M. C. Potter. — „The Electrification of Surface Films." By W. B. Hardy. — „The Flame Arisiug from the Nitrogen-burning Arc." By the Hon. R. J. Strutt. — „On Small Longitudinal Material Waves Accompanying Light Waves." By Prof. J. H. Poyntiug. — The following Papers were read: „Colour-Blindness and the Trichromatic Theory of Colour Vision. Part III. Incomplete Colour Blindness." By Sir W. de W. Abney. — „Note on the Iridescent Colours of Birds and Insects." By A. Mallock. — „The Behaviour of the Infusorian Micronucleus in Regeneration." By K. R. Lewin. — „An Enquiry into the Influence of the Constituents of a Bacterial Emulsion on tbe Opsonic Index." By A. F. Hayden and W. P. Morgan. — „The Morphology of Trypanosoma gambiense (Dutton and Todd)." By Colonel Sir David Bruce. — „Factors in the Interpretation of the Inhibitive and Fixation Serum Reactions in Pulmonary Tuberculosis." By A. H. Caulfeild. — „Preliminary Report upon the Injection of Rabbits with Proteinfree (Tuberculo-)Antigen and Antigen-Serum Mixture." By A. G. Caulfeild.

Vermischtes.

Naturdenkmalpflege. Auf Veranlassung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen ist im Verlage von Susanne Homann in Darmstadt eine Postkartenserie mit 12 schöuen Aufnahmen aus dem Reservat Sababurg, Reg.-Bez. Cassel, erschienen (Pr. 2 ℳ). Das im Jahre 1907 auf Grund einer Verfügung des preußischen Landwirtschaftsminister errichtete Schutzgebiet (in der Oberförsterei Hombressen) ist eine 70 ha große, mit Eichen, Buchen, Birken, Erlen, wilden Äpfel- und Birnhäumen bestandene Waldfläche, die außerordentlich malerische Baumformen aufweist, namentlich bei den Eichen, die mehr als 9 m Stammumfang erreichen. Zehn dieser Eichen und drei Rotbuchen sind auf den jetzt ausgegebenen Postkarten dargestellt. Weitere Serien aus anderen Gebieten sollen folgen. Die Staatliche Stelle hat ferner in ihren Räumlichkeiten im alten Botanischen Museum zu Berlin-Schöneberg ein Archiv für photographische Aufnahmen aus Deutschland und den Nachbarländern eingerichtet. Die Photographien sollen sich vornehmlich auf die Natur ohne hauliche Anlagen beziehen, z. B. auf charakteristische natürliche Landschaften, Waldteile, Baumgruppen und ausgezeichnete Bäume, Gebirgsteile, Felsgruppen und einzelne Felsen, fließende Gewässer, Seen und Wasserfälle, wildlebende Tiere mit ihren Wohnplätzen u. a. m. Zur Anlage dieser Sammlung ist die Unterstützung und Mitarbeit weiterer Kreise erwünscht. Die Staatliche Stelle bittet daher, ihr geeignete Bilder beliebigen Formats, möglichst unaufgezogen, mit genauer Angabe der Örtlichkeit zur Verfügung zu stellen. F. M.

Über den neu geschaffenen Schweizer Nationalpark in der südöstlichen Ecke von Graubünden macht Herr Gustav Hegi einige interessante Mitteilungen in einem Schriftchen, das auch einen Überblick über die Naturschutzgebiete in anderen Ländern gibt. (Die Naturschutzbewegung und der Schweizerische Nationalpark. Mit 18 Illustrationen. Orell Füsslis Wanderbilder, Nr. 277—279, Zürich 1911.) Der Nationalpark bildet den westlichen Teil des Ofengebietes, das im Westen und Norden vom Inn umströmt wird und das Einzugsgebiet der sämtlichen rechtsseitigen Zuflüsse des Inn von Scanfs abwärts bis Schuls, vor allem dasjenige des Spöls mit dem Ofenbach und der Clemgia (Scarltal) umfaßt. Das Ofengebiet gehört zur Massenerhebung der Engadiner Alpen. Durch seine Topographie und seinen geologischen Charakter, vor allem aber durch den Mangel an größeren Gletschern und Firnfeldern, dann durch die schroffen, wildzerrissenen und kahlen Bergspitzen und Gräte bekundet es seine Zugehörigkeit zu den Ostalpen. Das Klima ist extrem kontinental. Schnee- und Waldgrenze sind weit nach oben verschoben; jene liegt in den Spölalpen bei 3000 m. Das eigentliche Ofengebiet gehört geologisch zumeist zur Trias und zur

Liasformation und wird hauptsächlich von Dolomitbergen gebildet. Dagegen gehört der vordere Eingang ins Ofengebiet uud ins Cluozatal bei Zernez, ebenso die rechte Talseite des Engadins der Urgebirgszoue an. Die petrographisch-geologische Grenze ist zugleich eine pflanzengeographisch wichtige Scheidelinie. Die Bewaldung ist reich und gut erhalten. Der eigentliche Charakterbaum des Gebietes ist die Bergföhre (Pinus montana), die teils aufrecht, teils in Busch- oder Knieholzform auftritt und als äußerst genügsames Nadelholz den von der Arve (Pinus cembra), Fichte usw. verschmähten Boden besetzt. Auch die Arve bildet prächtige Bestände. Eine eigenartige Kiefernform ist die Engadiner Föhre (Pinus silvestris var. Engadineusis), die sich durch die spitze Krone und den gedrungeneren Bau von der gewöhnlichen Waldföhre unterscheidet.

Flora und Fauna des Gehietes sind außerordentlich reichhaltig; vielleicht wird durch die Schaffung des Nationalparkes auch der Bär erhalten, von dem noch bis vor wenigen Jahren dort vereiuzelte Exemplare heohacbtet wurden. Bis jetzt umfaßt der Nationalpark das wilde Val Cluoza, dann Val Tantermozza, Val Müschauns, einen Teil von Val Trupchum sowie das ganze Gehict des Pic d'Eseu. Das interessanteste Tal ist das 10 km lange Val Cluoza, sowohl seiner landschaftlichen Schönheit wie seiner wechselvollen geologiscben Unterlage (Urgestein, Dolomit, Kalk) und seiner dichten Bewaldung mit Lärchen, Arven und Bergföhren wegen. Die Wälder sind noch niemals durchforstet wordeu. Für die bis jetzt reservierten Gehiete hat die „Schweizerische Naturkommission", eine private Vereinigung, die das Unternehmen eingeleitet hat und an der Spitze des „Schweizerischen Bundes für Naturschutz" steht, an verschiedene Gemeinden einen jährlichen Gesamtpachtzins von etwa 30000 Franken zu eutrichten, wohei ihr voraussichtlich die Hilfe der Eidgenossenschaft zuteil wird. Das Val Cluoza und andere der Gemeinde Zernez gehörige Distrikte sind von dieser hereits auf die Dauer von 100 Jahren abgetreten. Voraussichtlich wird der Nationalpark uacb Osten hiu noch hedeutende Vergrößerung erfahren. Die italienische Regierung beahsichtigt übrigens, aus dem oberen Teile des Livignotales einen an das Val Cluoza direkt anschließenden italieuischen Nationalpark zu schaffen. F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat den ordentlichen Professor und Direktor des Meteorologischen Instituts in Berlin Dr. Gustav Hellmann zum ordentlichen Mitgliede erwäblt.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat Herrn A. Verschaffel zum korrespondierenden Mitgliede iu der Sektion Astronomie erwählt.

Die Königliche Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat Herrn Dr. Victor Schumann zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die Technische Hochschule iu Berliu hat den früheren etatsmäßigen Prof. Dr. Julius Weercn und den ordentlichen Professor der Chemie an der Technischen Hochschule Karlsruhe Dr. Karl Engler ehrenhalber zum Doktor-Ingenieur ernannt.

Die Technische Hochschule in Darmstadt hat den Dipl.-Ing. Samuel Eyde in Kristiania wegen seiner Verdienste um die Nutzharmachung des atmosphärischen Stickstoffs ehrenhalber zum Doktor-Ingenieur ernannt.

Ernannt: der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie zu Dahlem Dr. Fritz Haber zum Honorarprofessor an der Universität Berlin; — der ordentliche Professor für Maschineu-Ingenieurwesen an der Technischen Hochschule Berlin Ernst Josse zum Geheiuen Regierungsrat; — der Direktor der Hauptstation für Erdhehenforschung in Straßburg Dr. O. Hecker zum Geheimen Regierungsrat; — der außerordentliche Professor für tecbnische Chemie an der Universität Jena Dr. Eduard Vongerichten zum Hofrat; — der ordentliche Professor der Elektrochemie an der Tecbnischen Hocbschule Dresden Dr. Fr. Förster zum ordentlichen Professor der anorganischen Chemie; — der Privatdozent der Chemie Dr. Otto Anselmins zum ständigen Mitarbeiter bei dem Kaiserlichen Gesundheitsamt; — Paul Cboffat zum ordentlichen Professor der angewandten Geologie an der Technisben Hochschule in Lissahon; — Prof. E. G. Montgomery von der Universität Nebraska zum Professor der Güterertäge am College of Agriculture der Cornell-Universität.

Gestorben: am 6. Januar zu Innsbruck der Professor für medizinische Chemie Hofrat Dr. W. F. Löhisch im Alter von 72 Jahren; — Miss Susan Maria Hallowell em. Professor der Botanik am Wellesley College im Alter von 76 Jaheu.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima bellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Febr.	7.1h	Algol		14. Febr.	8.3h	*U* Cephei
2. „	10.8	λ Tauri		18. „	6.3	λ Tauri
4. „	8.1	*R* Canis maj.		18. „	12.0	Algol
4. „	8.9	*U* Cephei		19. „	7.9	*U* Cephei
4. „	9.5	*U* Coronae		20. „	5.8	*R* Canis maj.
5. „	11.3	*R* Canis maj.		21. „	8.8	Algol
6. „	9.7	λ Tauri		21. „	9.0	*R* Canis maj.
9. „	8.6	*U* Cephei		22. „	5.2	λ Tauri
10. „	8.6	λ Tauri		24. „	7.6	*U* Cephei
12. „	6.9	*R* Canis maj.		26. „	5.6	Algol
13. „	10.2	*R* Canis maj.		29. „	7.3	*U* Cephei
14. „	7.4	λ Tauri		29. „	7.9	*R* Canis maj.

Der von Herrn E. Hartwig, Direktor der Sternwarte in Bamberg, herausgegebene Katalog nebst Ephemeriden der Veränderlichen für 1912 zäblt 88 Variahle vom Algoltypus auf. Außerdem sind noch manche andere Sterne dieser Art entdeckt, dereu Perioden aber noch nicht geuau genug für die Vorausherechnung ermittelt sind. Die für 1900 geltenden Orte, die Größeu und Perioden der helleren Algolsterne sind:

Stern	*AR*	Dekl.	Max.	Min.	Periode	Entdeckt
U Ophiuchi	17h 11.4	+ 1° 19′	6.0	6.6	0.8387 Tage	1871
R Canis maj.	7 14.9	— 16 12	5.9	6.7	1.1360 „	1887
Y Cygni	20 48.1	+ 34 17	7.1	7.9	1.4982 „	1886
δ Librae	14 55.6	— 8 7	5.1	6.3	2.3274 „	1859
U Cephei	0 53.4	+ 81 20	6.8	9.2	2.4929 „	1880
Algol	3 1.7	+ 40 34	2.3	3.5	2.8673 „	1669
U Sagittae	19 14.4	+ 19 26	6.7	9.0	3.3806 „	1901
U Coronae	15 14.1	+ 32 1	7.5	8.9	3.4522 „	1869
λ Tauri	3 55.1	+ 12 12	3.4	4.2	3.952 9 „	1848
Z Herculis	17 53.6	+ 15 9	7.1	8.3	3.9927 „	1895

Die kürzesten bekaunten Periodeu sind 0.551 hzw. 0.629 Tage bei *RZ* Draconis und *ZZ* Cygui, die längsten Perioden mit 34.912 bzw. 32.315 Tagen gehören den Steruen *SY* Audromedae und *RX* Cassiopeiae an.

Der Planet 699 (1910 KD), über dessen stark exzentrische Bahn in Rdsch. XXVII, 2 Näheres mitgeteilt worden ist, wurde am 14. Januar 1912 von Herrn M. Wolf in Heidelherg mit dem 27 zöll. Reflektor nahe am vorausherechneten Orte wiedergefunden; er ist kaum 15. Größe. Bei der Opposition im Jahre 1913 wird der Planet in der Gegend seiner Sonuenferne nur 16.5. Größe sein. Unter Annahme gleicher Albedo wie bei Ceres, deren Durchmesser von Barnard rund = 800 km gemessen wurde, findet man deu Durchmesser des Planeten 699 gleich 20 km. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

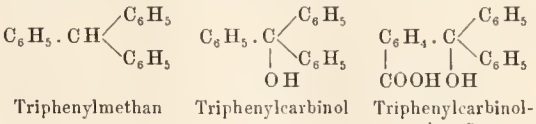
XXVII. Jahrg. 1. Februar 1912. Nr. 5.

Spektrographische Studien in der Phtaleingruppe.

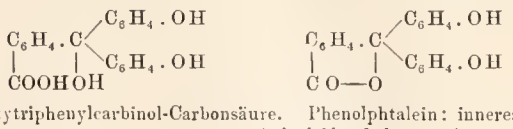
Von Prof. **Richard Meyer** (Braunschweig).

Die Phtaleine, welche von Adolf Baeyer zu Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts entdeckt wurden, sind seitdem vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Von ihnen sind in weiteren Kreisen bekannt wohl nur das Phenolphtalein und das Fluorescein. Ersteres, welches im freien Zustand farblos ist, aber tiefrot gefärbte Alkalisalze bildet, ist auf Grund dieser Eigenschaft ein wichtiger Titer-Indikator geworden, der den altehrwürdigen Lackmusfarbstoff so ziemlich verdrängt hat. Außerdem hat man an ihm abführende Wirkungen entdeckt und es als „Purgen“ in den Arzneischatz eingeführt. — Das Fluorescein ist ein gelber Farbstoff von an sich nur untergeordneter Bedeutung. Aber seine Brom- und Jodderivate, die verschiedenen „Eosine“ spielen als zarte und zugleich feurig rote Farbstoffe in der Wollen- und Seidenfärberei eine wichtige Rolle; sie sind ferner dem Mikroskopiker durch ihre Verwandtschaft zu ganz bestimmten „eosinophilen“ Zellelementen unentbehrlich geworden, und in der Photographie dienen sie als „optische Sensibilisatoren“ zur Herstellung panchromatischer Platten. — Die „Rhodamine“ sind Stickstoffderivate des Fluoresceins, welche infolge ihrer basischen Eigenschaften besonders dem Baumwollfärber wichtige Dienste leisten.

Die Konstitution der Phtaleine ist von Baeyer selbst festgestellt worden. Er charakterisierte durch eine ausgezeichnete Experimentaluntersuchung das Phenolphtalein als ein Derivat des Triphenylmethans, wie aus folgenden Formeln ersichtlich ist:

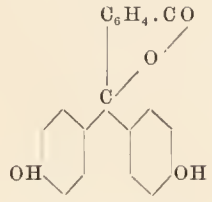


Triphenylmethan — Triphenylcarbinol — Triphenylcarbinolcarbonsäure.



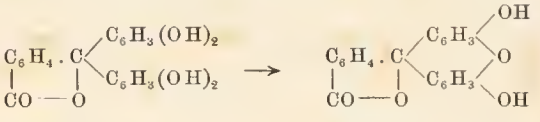
Dioxytriphenylcarbinol-Carbonsäure. — Phenolphtalein: inneres Anhydrid — Lakton — der vorigen.

Das Phenolphtalein entsteht durch Kondensation von Phtalsäureanhydrit mit Phenol. Wie Baeyer nachgewiesen, tritt dabei der Phtalsäurerest in Parastellung zu den beiden Phenol-Hydroxylen, was in der folgenden weiter aufgelösten Formel seinen Ausdruck findet:



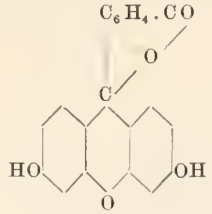
Phenolphtalein.

Das Fluorescein, welches seinen Namen der enorm starken Fluoreszenz seiner Alkalilösungen verdankt, ist ein Kondensationsprodukt von Phtalsäureanhydrid und Resorcin. Da dieses Phenol zwei Hydroxylgruppen enthält, sollte man eigentlich die Bildung eines Phtaleins mit vier Hydroxylen erwarten; aber zwischen zweien derselben findet sofort Wasserabspaltung statt:



Fluorescein.

Die nähere Konstitution des Fluoresceins wurde vom Verf. aufgeklärt. Wie er gezeigt hat, beruht seine Bildung auf einer Ortho-Para-Kondensation, und die Wasserabspaltung zwischen den Hydroxylen führt zur Bildung des, aus 5 C- und 1 O-Atom bestehenden Pyronringes:



Fluorescein.

Den heterocyklischen Pyronring hat Verf. als den „Fluorophor“ des Fluoresceins, d. h. als Träger seiner fluoreszierenden Eigenschaften, gekennzeichnet.

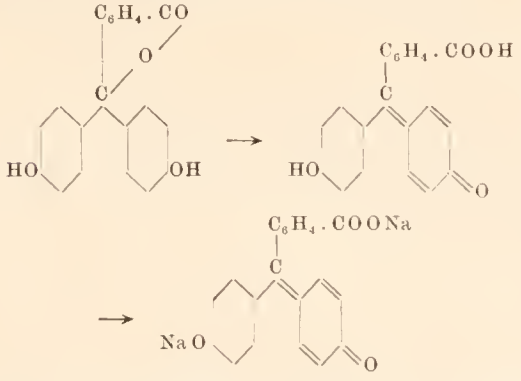
Die Phtaleine haben, infolge der Anwesenheit phenolischer Hydroxylgruppen in ihrem Molekül, schwach saure Eigenschaften. Ihre Salzbildung faßte man zunächst ebenso auf wie bei allen Säuren: man nahm einfach an, daß die sauren Wasserstoffatome durch Metall ersetzt werden. Aber nun gab es eine Schwierigkeit. Farblose Säuren bilden mit farblosen

Basen allgemein farblose Salze, die Salze des farblosen Phenolphtaleins dagegen sind intensiv rot gefärbt. W. Ostwald hat versucht, dies durch den verschiedenen Ionisationszustand des freien Phtaleins nnd seiner Salze zn erklären. Aber die reichen Erfahrungen über die Beziehnngen zwischen Farbe und chemischer Konstitntion, die man seit Jahrzehnten gesammelt hat, drängten zu einer anderen Anffassnng der merkwürdigen Tatsache. Als Träger intensiver Färbung bei organischen Verbindungen nimmt man jetzt allgemein ganz bestimmte, dichter gebundene Atomgrnppen an, die nach dem Vorgang O. N. Witts als „Chromophore“ bezeichnet werden. Die meisten organischen Farbstoffe enthalten als Chromophor einen Komplex, in welchem die Atome eine „chinoide Bindung“ haben. Als Prototyp solcher Verbindungen können wir das Chinon selbst betrachten, welchem jetzt meist die Fittigsche Formel

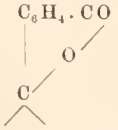
$$O{=}C{<}\begin{matrix}CH = CH\\ CH = CH\end{matrix}{>}C{=}O$$

zugeschrieben wird. Nach dieser Anffassung ist das Chinon kein eigentlicher Benzolkörper: es enthält zwar noch den Sechsring, aber in einer abweichenden Bindung.

Vor zwanzig Jahren haben A. Bernthsen und P. Friedländer unabhängig voneinander die Ansicht ausgesprochen, daß die gefärbten Salze des Phenolphtaleins einen chinoiden Chromophor enthalten müssen, und Friedländer hat dem dnrch Darstellung eines Oxims eine gewisse experimentelle Stütze gegeben. Hiernach muß bei der Salzbildnng des Phenolphtaleins eine intramolekulare Umlagernng angenommen werden, entsprechend den Formeln

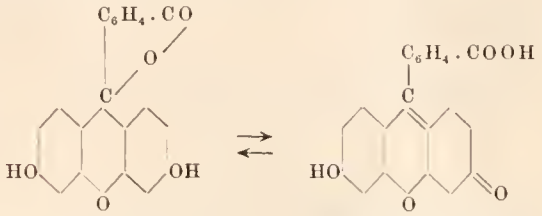


Wie man sieht, ist dieser Übergang mit der Sprengung des im Phenolphtalein enthaltenen Laktonrings



verbnnden. In neuerer Zeit hat A. Hantzsch eine Reihe solcher mit der Salzbildnng verknüpfter Umlagerungen eingehend studiert; nach ihm bezeichnet man Körper, die der Salzbildung nnr nnter Umlagerung fähig sind, als Pseudosäuren nnd Pseudobasen. Das Phenolphtalein gehört hiernach zu den Pseudosänren.

Beim Fluorescein liegen die Verhältnisse insofern etwas anders, als es an sich gefärbt ist, und zwar ebenso wie seine Alkalisalze. Danach mnß dem Fluorescein schon im freieu Znstand die chinoide Konstitution zugeschrieben werden. Man kennt aber auch eine Anzahl farbloser Derivate desselben — wie das Chlorid nnd die Äther — nnd dadnrch charakterisiert sich das Fluorescein als eine ansgesprochen tautomere Verbindnng:



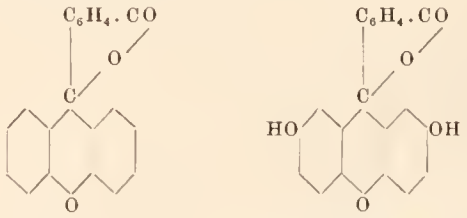
Laktoid: hypothet. Muttersubstanz der farblosen Fluoresceinderivate.

Chinoid: Muttersubstanz der gefärbten Fluoresceinderivate.

Diese Verhältnisse sind besonders von Otto Fischer und von R. Nietzki eingehend stndiert worden.

Somit schien alles in bester Ordnung. Aber wie Phenol und Resorcin, so bilden auch andere Phenole Phtaleine, und unter diesen ist eins, welches wieder neue Schwierigkeiten schuf: das von Baeyer entdeckte Hydrochinonphtalein. Der Körper hat dieselbe Zusammensetznng wie das Fluorescein; aber er gleicht nicht diesem, sondern dem Phenolphtalein: im freien Zustande farblos, bildet er tief violett gefärbte Alkalisalze.

Verf. hat das Hydrochinonphtalein eingehend untersucht und nachgewiesen, daß es denselben Pyronring enthält wie das Flnorescein und wie dieses ein Derivat des Fluorans ist:

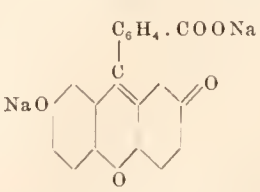


Fluoran

Hydrochinonphtalein.

Wie man sieht, ist das Hydrochinonphtalein ein Dioxyflnoran, welches sich von der oben formnlierten hypothetischen Muttersubstanz der farblosen Fuoresceinderivate nnr dnrch die Stellung der Hydroxylgruppen unterscheidet.

Wie steht es nun aber mit den gefärbten Salzen des Hydrochinonphtaleins? Will man anch diesen chinoide Struktnr znschreiben, so kommt man zu der Formel



in welcher die chinoiden Gruppen C O die Meta-

stellung zueinander einnehmen. Das am längsten bekannte Chinon enthält, wie die obige Formel erkennen läßt, diese Gruppe in der Parastellung; im Laufe der Zeit lernte man eine Reihe weiterer Parachinone, und dann auch Orthochinone kennen. Metachinone dagegen konnten bisher nicht dargestellt werden, alle darauf gerichteten Bemühungen — auch wieder in jüngster Zeit — waren ohne Erfolg. Hiernach muß man wohl annehmen, daß es eine metachinoide Atomgruppierung entweder überhaupt nicht gibt, oder daß sie nur unter ganz besonderen, bisher nicht aufgefundenen Bedingungen zustande kommen kann. Daß diese außergewöhnlichen Bedingungen bei der einfachen Salzbildung des Hydrochinonphtaleins gegeben sind, welche sich in höchstverdünnter wässeriger Lösung durch die geringste Spur Alkali momentan vollzieht, ist mindestens höchst unwahrscheinlich.

Diese Erwägungen veranlaßten den Verf., die Chinontheorie der Phtaleinsalze einer Revision zu unterwerfen, wobei besonders der Umstand berücksichtigt wurde, daß aus den gefärbten Alkalisalzen bei der Alkylierung und Acidierung stets farblose, zweifellos laktoide Äther erhalten werden. Es entspann sich eine lebhafte Diskussion, an der sich eine Reihe von Chemikern experimentell und spekulativ beteiligte, welche aber nicht zu unzweideutiger Entscheidung führte. Auf die Einzelheiten dieser umfangreichen, auf Jahre sich erstreckenden Arbeiten kann hier nicht eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß es schließlich gelang, die Alkalisalze des Phenolphtaleins in gelbe, chinoide, aber sehr unbeständige Äther überzuführen, welche die größte Neigung haben, sich in ihre farblosen, laktoiden und beständigen Isomeren umzulagern. Hierdurch war die bis dahin angezweifelte Tautomerie des Phenolphtaleins erwiesen.

(Schluß folgt.)

Die Lehre von der Spezifität der Keimblätter bei den Wirbeltieren[1]).

Von Privatdozent Dr. **Otto Veit** (Marburg a. L.).

(Originalmitteilung.)

Wenn aus der befruchteten Eizelle durch den als Eifurchung bezeichneten Prozeß der fortgesetzten Zellteilung eine größere Anzahl einzelner Zellen entstanden ist, dann ordnen sich die Zellen sehr bald in bestimmten, regelmäßigen Schichten an. Diese Zellschichten werden als „Keimblätter" bezeichnet. Bei allen Wirbeltierkeimen lassen sich drei solcher bestimmter Zellagen erkennen, die als Ectoderm, Mesoderm und Entoderm unterschieden werden. Der Bildungsmodus dieser drei Keimblätter ist bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere ein recht verschiedener. Es bestehen noch jetzt manche Kontroversen zwischen den Befunden, sowie besonders den Deutungen einzelner Forscher. Uns interessiert jetzt zunächst nur die eine Tatsache, daß bei sämtlichen Wirbeltierkeimen schließlich die drei genannten Keimblätter entstehen. Durch Faltungs- und Wucherungsprozesse bilden sich alle Organe und alle Gewebe aus den Keimblättern. Carl Ernst von Baer (1828)[1]) nannte deswegen die Keimblätter die tierischen Fundamentalorgane.

Frühzeitig schon wurde festgestellt, daß die einzelnen Organe und Gewebe im allgemeinen auf eine für das einzelne Organ zumeist prinzipiell gleiche Weise aus einem bestimmten Keimblatte entstehen, daß demnach die einzelnen Keimblätter in ihren Leistungen sich unterscheiden. Remak (1850) war der erste, der dies scharf aussprach und ihren Leistungen nach die Keimblätter unterschied als das obere oder sensorielle, das mittlere oder motorisch-germinative, das untere oder trophische Blatt. Seit dieser Zeit datiert der Kampf der Meinungen über die Bedeutung der Keimblätter. Eine Reihe namhafter Forscher hat sich sehr bald dahin ausgesprochen, daß die Bedeutung der Keimblätter keine histogenetisch-physiologische, sondern nur eine morphologische sei. Goette, die Gebrüder Hertwig und besonders Kölliker haben sich in diesem Sinne geäußert; Kölliker (1884) sprach aus, daß die Keimblätter actu mehrere, potentia wahrscheinlich alle Gewebe bilden können. Die Mehrzahl der Forscher hat sich aber trotzdem immer mehr zu der Überzeugung bekannt, daß den Keimblättern eine histogenetische und organogenetische Spezifität zukommt; besonders Rahl und H. E. Ziegler haben die Ansicht der Spezifität der Keimblätter immer wieder vertreten. Am schroffsten hat sich H. E. Ziegler in seinem Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte der niederen Wirbeltiere (1902) ausgesprochen; er sagt dort wörtlich: „Es ist ausgeschlossen, daß ein Keimblatt Gewebe erzeuge, welche ihm nicht zukommen. Wenn bei den Wirbeltieren die Gastrulation beendet ist und die Keimblätter gebildet sind, so haben die Keimblätter ganz getrennte Aufgaben in bezug auf ihre Beteiligung an den Organen und die Bildung der Gewebe. Dieser Satz spricht die Lehre von der Spezifität der Keimblätter aus, welche eines der wichtigsten allgemeinen Resultate der embryologischen Forschung ist."

Es mehren sich nun in den letzten Jahren die Befunde, die mit der Lehre der strengen Spezifität der Keimblätter nicht direkt vereinbar sind. Ich möchte im folgenden die wichtigsten dieser Befunde anführen, nicht in chronologischer Reihenfolge und nicht mit ausführlichen Literaturzitaten, sondern gruppiert nach den Geweben und Organen, die sie betreffen. Daß die Überzeugung von der Spezifität der Keimblätter, der die meisten Forscher anhingen, und die geradezu als noch zurzeit fast allgemein gültige Lehrmeinung angesehen werden muß, doch von manchen gewichtigen Autoren nie so recht geteilt worden ist, dafür möchte ich noch den Ausspruch von R. Virchow aus dem Jahre 1899 anführen,

[1]) Nach einem Vortrage.

[1]) Für die Literatur sei auf das Handbuch der Entwickelungslehre der Wirbeltiere, herausgegeben von O. Hertwig (1906) verwiesen.

welcher sagte: „Die Keimblattheorie ist allgemein bekannt; aber die Überzeugung von der Richtigkeit und Bedeutung derselben beruht vielfach auf einer bloß dogmatischen Tradition und nicht auf genauer Kenntnis der Tatsachen und Belege."

Daß bei den Wirbeltieren die Hauptmasse des Zentralnervensystems, die Sinnesorgane, die Epithelschicht der äußeren Haut und die Hautdrüsen aus dem Ectoderm entstehen, ist niemals bezweifelt worden. Daß die Epithellage des Darmrohres und ihrer drüsigen Derivate aus dem Entoderm entsteht, ist ebenfalls niemals für fraglich gehalten worden. Daß das Urogenitalsystem, die Hauptmasse der Muskulatur, des Skelettsystemes, des Bindegewebes und des Blutes aus dem Mesoderm entsteht, wird desgleichen von allen Forschern anerkannt.

Schon auf Grund dieser allgemein anerkannten Tatsachen läßt sich der Satz der histogenetischen Spezifität der Keimblätter nicht aufrecht erhalten. Das Ectoderm bildet Epithelgewebe, Nervengewebe, Gliagewebe und die Müllerschen Fasern der Retina. Aus dem Entoderm entwickelt sich Epithelgewebe, aus dem Mesoderm Epithelgewebe, Muskelgewebe, Binde- und Stützgewebe, Blut und Gefäße. Epithelgewebe wird, wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, von allen drei Keimblättern gebildet. Wenn man bisher, wie auch Kölliker noch tat, hier den Unterschied von Epidermis, entodermalem und mesodermalem Epithel betonte, so ist dies schon keine Trennung mehr nach histologischen, sondern nach organologischen Prinzipien. Denn histologisch besteht kein prinzipieller Unterschied zwischen den Epithelien der drei Keimblätter.

Inzwischen ist aber noch für andere Gewebsarten erwiesen, daß sie von jedem Keimblatt gebildet werden können. Kölliker fand 1849, daß in den Schweißdrüsen glatte Muskelzellen zwischen den Drüsenepithelien und der Membrana propria gelegen sind. Leydig (1873) bestätigte diesen Befund und zeigte, daß in den Hautdrüsen niederer Wirbeltiere das gleiche Verhalten der Muskelzellen nachweisbar ist; er vermutete schon hypothetisch, daß die glatten Muskelzellen der Hautdrüsen von den Epithelzellen gebildet seien.

Erst Ranvier konnte 1887 den entwickelungsgeschichtlichen Beweis hierfür erbringen. Außerdem fand aber Maurer (1894, 1895), daß bei Amphibien aus dem Epithel der äußeren Haut glatte Muskelzellen entstehen, auch ohne Beziehungen zu Drüsenbildungen; er zeigte, daß diese Muskelzellen späterhin sich von der Epidermis lösen und in das Corium zu liegen kommen.

In den letzten Jahren ist nun durch Untersuchungen von Grynfeltt (1899), Heerfordt (1900), Nussbaum (1901), v. Szily (1901, 1902) u. a. noch nachgewiesen worden, daß die Binnenmuskeln des Auges aus der Augenblase entstehen. Diese Muskeln sind demnach schließlich auch als ectodermale Muskeln anzusprechen. Bei den meisten Wirbeltieren handelt es sich um glatte Muskelzellen, bei den Vögeln aber selbst um quergestreifte Muskulatur. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich demnach, daß sowohl glatte als auch quergestreifte Muskulatur aus dem Ectoderm entstehen kann. Auf einige weitere Beispiele, daß quergestreifte Muskulatur aus dem Ectoderm entstehen kann, werde ich gleich noch zu sprechen kommen.

Ob bei den Wirbeltieren aus dem Entoderm Muskelgewebe gebildet wird, ist, soweit mir die Literatur bekannt ist, noch eine offene Frage. Es haben zwar Stieda (1878) und Kölliker (1879) gefunden, daß bei Säugetieren in der Lungenanlage glatte Muskelzellen unmittelbar unter den Epithelzellen über der Basalmembran liegen, und Kölliker (1884) sprach auch die Vermutung aus, daß hier epitheliale Muskelzellen vorliegen, ein sicherer entwickelungsgeschichtlicher Beweis ist aber noch nicht erbracht. Auf welche Beobachtungen Klaatsch (1899) seine Behauptung stützt, daß aus dem Entoderm Muskelgewebe gebildet wird, ist mir nicht bekannt.

Jedenfalls folgt aus den erwähnten Befunden, daß die Fähigkeit, Muskelgewebe zu bilden, nicht auf das mittlere Keimblatt beschränkt ist.

Etwas komplizierter liegen die Verhältnisse für das Binde- und Stützgewebe. Aus den zahlreichen Untersuchungen der letzten Jahre, die bei Vertretern aller Klassen der Wirbeltiere ausgeführt wurden, geht eines zunächst mit Sicherheit hervor, nämlich, daß aus dem Ectoderm embryonales Bindegewebe, Mesenchym, gebildet werden kann. Kastschenko (1888) hat als erster, und zwar bei Selachiern, in einer vorläufigen Mitteilung darauf hingewiesen, daß Mesenchymgewebe aus allen drei Keimblättern und zum Teil direkt aus Furchungszellen entsteht. Diese Befunde sind inzwischen von so vielen Forschern bei Vertretern aus sämtlichen Abteilungen der Wirbeltiere bestätigt worden, daß die Tatsache als gesichert gelten darf. Zumal bei den niederen Wirbeltieren erfolgt Mesenchymbildung aus dem Ectoderm noch zu relativ sehr später Zeit der Entwickelung und in so deutlicher Weise, daß ein Zweifel an der Tatsache mir nicht mehr zulässig erscheint. Die Bildung des Mesenchymgewebes erfolgt vorwiegend, aber nicht ausschließlich, an solchen Stellen, an denen schon infolge der Entwickelung anderer Organe Wucherungsprozesse im Ectoderm sich abspielen. So wurde Mesenchymbildung beobachtet aus der Kopfganglienleiste (Goronowitsch 1893, Platt 1893, 1894, Dohrn 1902, Koltzoff 1902, Braner 1904), aus der Branchialganglienleiste, der sogenannten Branchiodermis (Knpffer 1895), aus den Anlagen der Seitenorgane (Klaatsch 1894, v. Szily[1]) 1907), sowie aus der Epidermis direkt (Platt 1893, Goronowitsch 1893, Maurer 1895, Koltzoff 1902, Retterer, v. Szily 1907). Aus seinen Befunden schloß schon Kastschenko (1888), daß Mesenchym nichts anderes sei als die Summe der embryonalen Zellen, die während der Bildung der epithelialen Organe ungebraucht geblieben sind; in

[1]) Anatomische Hefte, Bd. 33, 1907.

sich selbst habe das Mesenchym nichts Spezifisches. v. Szily (1907) kam zu ganz ähnlichen Schlußfolgerungen; er definierte als Mesenchym „die Gesamtheit der Zellen, die zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen aus dem festen Verhande der Keimblätter ausgeschieden sind, solange sie noch nicht den Anschluß an irgend ein Organ gefunden und dort spezifische Form angenommen haben".

Wenn auch die Bildung von Mesenchymgewehen aus dem Ectoderm demnach sicher erwiesen erscheint und relativ leicht festznstellen ist, so erheben sich Schwierigkeiten bei Beantwortung der Frage, was ans diesen Mesenchymhildungen entsteht. Zunächst ein Wort zur Nomenklatur: Julia Platt hat die ectodermalen Mesenchymmassen als Mesectoderm zusammengefaßt, entsprechende entodermale Mesodermbildungen als Mesentoderm bezeichnet und dem eigentlichen mittleren Keimblatte, dem Mesoderm, gegenübergestellt. Diese Namen sind iu der vergleichenden Embryologie der wirhellosen Metazoen gehräuchlich, scheinen mir hier aher nur verwirrend zu wirken. Es handelt sich gar nicht um einheitliche Bildungen, sondern an isolierteu Stellen treten diese Wucherungen auf und bilden keine einheitliche Gewebsmasse. Zudem erfolgen diese epithelialen Mesenchymbildungen noch in sehr später Entwickelungszeit, in denen von Keimblättern anch nicht die geringsten Reste mehr vorhanden sind. Da die Namen Mesectoderm und Mesentoderm für bestimmte morphologische Erscheinungen der wirbellosen Metazoen mehr oder weniger festgelegt sind, die mit den geschilderten Prozessen der Wirheltiere nicht direkt verglichen werden können, so ist es wohl besser, die Namen hier zu vermeiden, da ihnen zu viel hypothetische Deutnng anhaftet.

In den meisten Fällen nun mischt sich das epitheliale Mesenchym mit dem mesodermalen Mesenchym; dann ist es nicht möglich, das Schicksal der eingewucherten Massen weiter zu verfolgen, da wir im allgemeinen „zwischen Mesenchymzellen verschiedenen Ursprunges nicht nnterscheiden können" (v. Szily 1907). Wenn die Vermischung zu einer solchen Zeit und an solchen Stellen erfolgt, an denen im Mesenchym hesondere Bildungen nicht mehr auftreten, so dürfen wir wohl annehmen, daß das epitheliale Mesenchym an der Bindegewebsbildung sich beteiligt; denn wir sehen keine Erscheinnngen des Unterganges der epithelialen Mesenchymmassen. Nur selten läßt sich die ectodermale Mesenchymmasse so lange scharf abgreuzen, daß festgestellt werden kann, was weiter aus ihr wird. Immerhin konnte doch erwiesen werden, daß Kiefer- und Kiemenbogenknorpel zum Teil aus ectodermalem Mesenchym entstehen (Platt 1893, Goronowitsch 1893, Kupffer 1895, Dohrn 1902); Brauer (1904) glanht selbst, daß der Kieferhogenknorpel hei Hypogeophis nnr aus ectodermalem Mesenchym sich aufhaut, während Platt (1893) noch den vorderen Teil der Schädelbalken aus solchen eingewucherten Massen entstehen läßt.

Knpffer (1895) und Dohrn (1902) kamen außerdem noch zu der Überzeugung, daß ein nicht unerheblicher Teil der quergestreiften Kiemenmuskeln auf ectodermales Mesenchym zurückzuführen ist. Immerhin gehen hier die Ansichten der einzelnen Forscher in manchen Puukten auseinander; es ist dies aber vielleicht nur darauf zurückzuführen, daß die Prozesse hei den einzelnen Wirheltieren sich nicht ganz gleich abspielen.

Auch an der Entwickelnng einzelner Hautknochen sind ectodermale Wucherungen beteiligt (v. Szily 1907), wenn es auch vorläufig nicht zu beweisen ist, daß ein einzelner Knochen nur aus Ectoderm entsteht (v. Szily[1]) 1908), wie Klaatsch (1894, 1895) es anfangs darstellte. Die entodermalen Mesenchymhildungen, welche nur vereinzelt nachgewiesen wurden, ließen sich hisher zu bestimmten Organen nicht in Beziehung bringen.

Nach den hier angeführten Befunden ist der Satz einer histogenetischen Spezifität der Keimblätter in hezug auf Epithelgewehe, Muskelgewebe, Binde- und Stützgewebe nicht mehr aufrecht zu erhalten.

Es fragt sich nun, ob eine Spezifität der Keimblätter in organogenetischer Hinsicht besteht. Voit[2]) (1907) hat streng zwischen histogenetischer und organogenetischer Spezifität nnterschieden. Er leugnet in ähnlichem Sinne, wie ich es hier auseinandergesetzt habe, eine histogenetische Spezifität, glaubt aher, an einer organogenetischen festhalten zu müssen. Mir scheint auch dies nicht so ganz festznstehen. Zwar ist nicht daran zu zweifeln, daß die Mehrzahl der Organe bei allen Wirbeltieren stets zu einem hestimmten Keimhlatte in genetischer Beziehnng steht, daß also in der normalen Entwickelung die Keimblätter im allgemeinen eine organogenetische Spezifität besitzen. In einigen wenigen Fällen scheint mir dies aber nicht znzntreffen, nnd zwar speziell bei Organen, die so frühzeitig in der ersten Anlage erkennhar sind, daß die Trennung der Keimblätter noch nicht völlig erfolgt ist. Es kommen hier die Chorda dorsalis, das Zentralnervensystem und die Herzanlage in Betracht, sowie die Organe, die an den Grenzgebieten von Keimblättern entsteheu: die Kiemenspaltenorgane, speziell die Thymusdrüse. Nach den übereinstimmenden Befunden fast sämtlicher Forscher entsteht, wie aus der zusammenfassenden Darstellnng von Hertwig (1906), sowie außerdem besonders aus den Arheiten von Seemann (1907)[3]), Huhrecht (1909)[4]), Marcus (1910)[5]) hervorgeht, das kaudale Ende der Chorda aus dem Primitivstreifengebiete, d. h. aus einem Gebiete, in dem das Zellmaterial noch nicht den Keimhlättern eingefügt ist, das rostrale aus dem Entoderm. In der Deutung der Befunde weichen die Autoren je nach dem nntersuchten Material voneiuander ah; die einen halten den entodermalen, andere den ectodermalen, dritte den mesodermalen Ursprung für primär.

[1]) Anatomische Hefte, Bd. 35, 1908. Anatomischer Anzeiger, Bd. 31, 1907.
[2]) Deutsche medizin. Wochenschr. 1907.
[3]) Anatomische Hefte, Bd. 33.
[4]) Die Säugetierontogenese, Jena 1909.
[5]) Morpholog. Jahrb., Bd. 40.

Hertwig (1906) will „den Gordischen Knoten zerschneiden“ und die Chordaanlage gesondert außerhalb des Rahmens der Keimblätter betrachtet wissen. Mir scheint aus den Befunden nur zu folgen, daß die Chorda in ihren einzelnen Teilen bei verschiedenen Wirbeltieren auf eine nicht ganz gleiche Weise entsteht. Die Deutung, daß der entodermale Teil der Chorda eigentlich doch als mesodermal aufzufassen sei, und ähnliche andere Versuche scheinen mir keinen größeren Wert zu besitzen, als den einer etwas anders formulierten Beschreibung der Befunde.

Sehr ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Entwickelung des Herzschlauches, wie aus der zusammenfassenden Darstellung von Mollier (1906) hervorgeht. Bei Cyclostomen, Selachiern, Ganoiden und Amphibien ist das Herzendothel mesodermalen Ursprungs, bei Teleostiern und Amnioten ist auch das Entoderm an der Bildung des Herzendothels beteiligt; bei Teleostiern gibt Boeke (1903) selbst an, daß außerdem Zellen aus dem Blastoporusgebiete amöboid über den Dotter hinwegwandern und sich an der Bildung des Herzschlauches beteiligen. Es ist Mollier wohl unbedingt darin zuzustimmen, daß „die Auffassung, daß die vom Entoderm abgegebenen Herzzellen eigentlich doch Mesodermzellen sind, die sich nur verspätet vom Darm lösen, als Umschreibung einer Beobachtungstatsache die Erkenntnis nicht fördert“.

Was nun das Zentralnervensystem betrifft, so entsteht der vordere Teil stets aus sicher ectodermalen Zellmassen. Für den kaudalen Abschnitt kann dies aber nicht behauptet werden; er entsteht aus dem Primitivstreifengebiet. Wir sind aber nicht berechtigt, dies Zellmaterial als Ectoderm anzusprechen, weil Teile des Zentralnervensystems aus ihm entstehen.

Für die Thymusdrüse darf es als gesichert gelten, daß sie sich fast stets aus entodermalen Zellen entwickelt. Bei einzelnen Formen kann aber auch ectodermales Zellmaterial zur Bildung der Thymusdrüse herangezogen werden, wie Zottermann (1911)[1]) beim Schwein, Ruben (1911)[2]) beim Meerschweinchen gezeigt haben.

Durch diese Befunde der normalen Entwickelung scheint mir der Satz einer organogenetischen Spezifität der Keimblätter doch an prinzipieller Gültigkeit zu verlieren. Die innigen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Keimblättern können nach den Ergebnissen neuerer Untersuchungen nicht mehr so sehr befremdend erscheinen. Im Laufe der letzten Jahre wurde festgestellt, daß die Zellen der einzelnen Gewebe nicht nur untereinander, sondern auch mit benachbarten Zellen anderer Gewebe durch protoplasmatische Interzellularbrücken in Verbindung stehen, wie in eingehenden Untersuchungen von Schuberg (1903) festgestellt wurde. Seemann (1907) und besonders v. Szily (1908) stellten nun fest, daß auch die Zellen verschiedener Keimblätter sehr frühzeitig durch Protoplasmabrücken miteinander zusammenhängen. Seemann (1907) erwähnt außerdem, daß „man bisweilen direkt beobachten kann, wie sich aus den fertig gebildeten Keimblättern noch Zellen aus dem einen ins andere einreihen“. Der Befund von Boeke (1903), daß Wanderzellen aus dem Blastoporusgebiete auswandern, wurde schon vorher bei der Besprechung der Herzanlage erwähnt. Von verschiedenen Seiten wurde zudem noch festgestellt, daß Furchungszellen, besonders bei Amphibien, einer amöboiden Bewegung fähig sind. Die Untersuchung der normalen Entwickelung lehrt also, daß actu weder eine histogenetische, noch eine organogenetische Spezifität der Keimblätter besteht.

Noch viel deutlicher tritt dies hervor, wenn man die Resultate der abgeänderten Entwickelung, wie sie bisher schon von der experimentellen Forschung aufgedeckt wurden, berücksichtigt. Es handelt sich hierbei um die weitere Frage der Potenzen, der Leistungsfähigkeiten der Keimblätter. Ich möchte auf diesen Punkt nicht näher eingehen, da die Befunde der experimentellen Forschung oft ganz besonders schwer zu beurteilen sind. Nur möchte ich den Ausspruch von Korschelt (1907)[1]) aus seiner zusammenfassenden Abhandlung über Regeneration und Transplantation anführen: „Selbst bei den Wirbeltieren und sogar bei ihren höheren Vertretern, für die man der alleinigen Herkunft neugebildeter Teile aus gleichartigen Geweben ganz sicher zu sein glaubte, wurden Umwandlungen von Bindegewebszellen in Epithelien, Übergänge eines entodermalen in ein ectodermales Epithel und andere derartige sogenannte Metaplasien beobachtet, welche die allgemeine Geltung des Satzes, daß Gleiches aus Gleichem regeneriert wird, sogar für die höheren Tierformen als einigermaßen zweifelhaft erscheinen lassen.“

Ich habe mich in meinen Betrachtungen auf die Wirbeltiere beschränkt. So verlockend auch der Versuch eines weiteren Vergleiches mit ähnlichen Erscheinungen bei wirbellosen Metazoen wäre, so erscheint dies mir doch hier nicht am Platze; solche Vergleiche, denen eine Erörterung der Keimblattbildung der wirbellosen Metazoen und der phylogenetischen Beziehungen zwischen den Wirbeltieren und den anderen Metazoen vorausgehen müßte, würden sich vorläufig auf einem sehr schwanken hypothetischen Boden bewegen. Zum Schluß möchte ich die Resultate der vorgetragenen Überlegungen kurz folgendermaßen formulieren:

Die Keimblätter sind rein morphologische, keine histogenetisch-physiologischen Begriffe.

Eine Reihe von Gewebsarten kann aus jedem Keimblatt gebildet werden; es besteht demnach keine histogenetische Spezifität der Keimblätter.

Eine Reihe von Organen entwickelt sich aus einem Zellmateriale, welches von verschiedenen Keimblättern herstammt oder noch nicht einem bestimmten Keimblatt sich angegliedert hat; es besteht demnach keine organogenetische Spezifität der Keimblätter.

[1]) Anatomisch. Anzeiger, Bd. 38.
[2]) Ebenda, Bd. 39.

[1]) Regeneration und Transplantation, Jena 1907.

Daß die Potenzen der Keimblätter bei abgeänderter Entwickelung viel weitere sind als bei normaler Entwickelung, ist auch für die Wirbeltiere wahrscheinlich.

C. Burckhardt: 1. Über das Klima der Jurazeit. (Mémoires de la Société „Alzate" 1907, 25, p. 45—49.) — 2. Bemerkungen über einige neue Arbeiten, die sich auf Fragen der Paläoklimatologie beziehen. (Ebenda 1911, 31, p. 107—115.) — 3. Neue Untersuchungen über Jura und Kreide in Mexiko. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie 1910, S. 622—631, 662—667.) — 4. Bemerkungen zu einigen Arbeiten von W. Gothan und A. G. Nathorst. (Ebenda 1911, S. 442—449.)

Während sich die Meinungen über das Klima der jüngsten erdgeschichtlichen Perioden in den wesentlichen Punkten geklärt haben, wenn auch über Einzelheiten noch Meinungsverschiedenheiten herrschen, stehen sich in bezug auf das Klima der Jurazeit noch ganz extreme Ansichten gegenüber. Bekanntlich hat zuerst Neumayr aus der Verbreitung charakteristischer Ammoniten den Schluß auf eine Zonengliederung der Erde in damaliger Zeit gezogen, indem er eine boreale, eine gemäßigte und eine äquatoriale oder mediterrane Zone annahm. Gegen diese Ansicht, die allgemeinen Anklang gefunden hat, wendet sich Herr Burckhardt. Ihm wie einer Anzahl anderer Geologen ist es gelungen, in den südamerikanischen Anden eine weitgehende Mischung dieser drei Faunenelemente nachzuweisen (1). Und nicht bloß hier, z. B. in Chile und Argentinien, sondern auch in Mexiko ist dies der Fall. Hier finden wir z. B. neben mitteleuropäischen Typen indische und andine Elemente, neben gar nicht spärlichen russisch-borealen und portlandischen Formen mediterrane Typen (3). Überhaupt zeigen die ganze Anfeinanderfolge und die Zusammensetzung der Jura- und Kreidefaunen Mexikos sowie das oft plötzliche Auftreten oder Aufblühen einzelner Faunenelemente und das unvermittelte Erscheinen ganzer Faunen eine geradezu erstaunliche Analogie mit den Verhältnissen anderer weit entfernter Gebiete, so z. B. in Südostfrankreich (3).

Diese Mischung der verschiedensten Faunenelemente zeigt sich aber nicht bloß bei den Ammoniten, also bei ausgestorbenen Tieren, deren Lebensbedingungen uns nicht bekannt sind, sondern auch bei der Muschelgattung Ancella, deren Vertreter nur in wenig tiefem Meere gelebt haben können. Auch von ihnen finden sich boreal-russische Typen in Mexiko. Daran reihen sich Beziehungen der Flora, die im oberen Jura ganz auffällig gleichmäßig über die ganze Erde verbreitet gewesen sein muß (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 331, 443). Alles das spricht entschieden dagegen, daß im Jura Klimazonen scharf ausgeprägt waren. Es muß ein fast gleichmäßiges Klima geherrscht haben, das den Tieren und Pflanzen Wanderungen nach den verschiedensten Breitenlagen gestattete. Namhafte Geologen, wie Frech und Diener, haben bereits auf dem Geologenkongreß in Mexiko diesen Ausführungen des Herrn Burckhardt zugestimmt (1).

Was nun die Jurapflanzen anlangt, so hat ja Gothan den Nachweis einer Zonengliederung auch bei ihnen in zahlreichen Arbeiten zu führen gesucht, die seit 1909 erschienen sind. Während sonst ganz allgemein die jurassischen Bäume keine Zuwachsringe besitzen und demnach in einem gleichmäßigen Klima ohne starken Jahreszeitenwechsel sich entwickelt haben dürften, glaubte er durch fossile Hölzer des König-Karl-Landes wie auch der Hauptinsel von Spitzbergen den Nachweis führen zu können, daß das Klima der Jurazeit stark differenziert gewesen sein müsse. Diese nach ihm jurassischen Hölzer zeigen nämlich sehr deutlich ausgeprägte Jahresringe. Schon früher hat Herr Burckhardt dieses geologische Alter der Reste angezweifelt, um so mehr als nach Gothan selbst die Hölzer in ihrem Erhaltungszustande stark an tertiäre Hölzer erinnern, und früher auch als solche beschrieben worden sind (3). Jetzt folgert er aus der Lagerung der Schichten, wie sie durch Nathorst festgestellt worden ist, daß sowohl die pflanzenführenden Schichten wie die sie überlagernden Basalte unmöglich der Jurazeit entstammen können; sie sind vielmehr auf jeden Fall jünger als die neokomen, also der unteren Kreide angehörenden Schichten mit Ancella Keyserlingi, da sie diese auf dem König-Karl-Lande am Lydiannassunde überlagern. Die von Gothan untersuchten fossilen Hölzer haben also gar keine Bedeutung für die Frage jurassischer Klimazonen, sondern nur für eine beträchtlich jüngere Periode (2, 4). Auch auf Spitzbergen selbst liegen die Hölzer in Dentalienschichten, die Schichten von oberjurassischem bis zu mindestens neokomem Alter überlagern. Auch sie können darum nicht der Juraflora angehören. Wie die marine Tierwelt spricht also auch die Flora gegenwärtig noch gegen eine scharfe Zonengliederung im Jura (4).

Im Anschluß an seine Ausführungen über das Klima der Jurazeit gibt Herr Burckhardt einen kurzen Überblick über die nacheiszeitlichen Klimaänderungen auf Grund ihrer Bearbeitung bei Gelegenheit des Stockholmer Geologenkongresses. In den arktischen Gegenden von Europa hat man an mehreren Punkten Hinweise auf die Existenz einer nacheiszeitlichen Periode gefunden, in der ein wärmeres Klima herrschte als heute. Dafür spricht das fossile Vorkommen der eßbaren Miesmuschel an mehreren Punkten, an denen sie heute fehlt, sowie einer Purpurafauna auf Island und von Torfmooren auf Spitzbergen, während beide jetzt von diesen Stellen verschwunden sind.

In Europa nördlich der Alpen und des Schwarzen Meeres ist man nur in den während der letzten Vergletscherung von Eis bedeckten Ländern zu befriedigenden Resultaten gekommen. In der Zeit während des Abschmelzens der Gletscher scheinen am Eisrande lokal sehr verschiedene Verhältnisse geherrscht zu haben. Während im Osten Landklima herrschte, war es im Süden und Südwesten milder. Am Westrande des Eises endlich kennen wir in den den

Moränen aufgelagerten Yoldiatonen eine fossile marine Fauna, die auf arktische Klimazustände hinweist. Nach dem Abschmelzen traten interessante Klimaänderungen ein. In Skandinavien und Finnland scheinen Fauna und Flora die Existenz eines postglazialen Klimaoptimums nachzuweisen, dessen Temperatur während der Vegetationszeit etwa 2,5° höher war als heute. So war die Haselnuß in Skandinavien viel weiter nach Norden ausgebreitet (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 568). Dann nahm die Temperatur bis jetzt gleichmäßig ab. In Deutschland scheint gleichzeitig eine Trockenperiode geherrscht zu haben, wofür besonders der Aufbau der Torfmoore spricht (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 599, 611).

In den Alpen beobachtet man nach der Würmzeit drei Zeiten starker Ausbreitung der Gletscher, woraus man auf eine dreimalige Temperaturerniedrigung schließen kann. Außerdem hat Brückner die Existenz einer Periode mit feuchterem, ozeanischerem Klima als heute aus Pflanzenresten gefolgert, die man in dem Delta von Kaltbrunn bei Utznach gefunden hat. Im Mittelmeergebiete sprechen verschiedene Tatsachen für eine große Regenzeit, die mit der Eiszeit zusammenfallen könnte. So zeigt das Auffinden von Rhododendron ponticum im fossilen Zustande in einem Kalktuff der Insel Skyros, daß damals Griechenland reicher an atmosphärischen Niederschlägen war. In analoger Weise hat man in Ägypten in der Oase Kufra Blätter der Steineiche gefunden, sowie Spuren von großen, heute ausgetrockneten Seen.

Es ist interessant, daß nach den neuesten Arbeiten die Entwickelung des Quartärklimas in Nordamerika viel Ähnlichkeit mit der in Europa zu zeigen scheint. Wir finden hier Anzeichen für ein Klimaoptimum nach der Eiszeit in dem atlantischen Gürtel und in der Gegend der großen Seen. Dafür spricht das Vorkommen einer Vennsmuschel, V. mercenaria, und von Austern in den marinen Tonen von Kanada, die eine höhere Meerestemperatur anzeigen, ferner in Südontario das Vorkommen einer fossilen Fauna mit Unio clavus und anderen Arten, die jetzt weiter südwärts leben, sowie die geographische Verbreitung einiger Pflanzen, von denen z. B. die Sumpfzypresse, Taxodium distichum, früher nördlicher existierte als heute.

Vielleicht existierte auch in Südamerika eine wärmere Postglazialzeit. So findet man Venus antiqua fossil südlich von Punta Arenas in Patagonien, während sich diese Art jetzt besonders bei Peru und Mittelchile findet. Auch die beiden Hauptabteilungen des argentinischen Löß sprechen wahrscheinlich für sehr deutliche Klimaänderungen. Verschiedene ungarische Geologen haben festgestellt, daß in Ungarn und Rumänien der typische gelbe Löß ein trockenes kontinentales Klima anzeigt, während der rötliche Löß, dessen Farbe von einem beträchtlichen Gehalt an Eisenverbindungen herrührt, sich nur in einem feuchteren Klima unter der Bedeckung durch eine dichte Vegetation bilden kann. In den Provinzen Buenos Aires und Santa Fé beobachten wir nun überall einen unteren „braunen“ und einen oberen „gelben“ Löß. Der erste ist ziemlich dicht, oft deutlich geschichtet, wechsellagert mit grünlichen Mergeln mit Hydrobia, die eine Sumpfablagerung darstellen, und zeigt eine rötliche oder bräunliche Färbung. Der obere gelbe Löß, der manchmal diskordant aufgelagert ist, ist deutlich äolischen Ursprungs, zeigt niemals Spuren einer Schichtung und ist durch seine sehr helle gelbe Färbung charakterisiert. Übertragen wir die Feststellungen der ungarischen Geologen auf Argentinien, so können wir hier im älteren Quartär eine feuchte, im jüngeren eine trockene kontinentale Periode annehmen (2). Th. Arldt.

Erich Baisch: Versuche zur Prüfung des Wien-Planckschen Strahlungsgesetzes im Bereich kurzer Wellenlängen. (Annalen d. Physik 1911, (4), Bd. 35, S. 543—590.)

Die Gesetze der Strahlung eines schwarzen Körpers (d. h. eines Körpers, der alle auffallenden Lichtstrahlen absorbiert und nichts durchläßt oder reflektiert) sind in den letzten zwei Jahrzehnten wiederholt Gegenstand theoretischer und experimenteller Untersuchung gewesen. Nachdem durch das Stefan-Boltzmannsche Gesetz die Beziehung zwischen Gesamtstrahlung und der absoluten Temperatur des strahlenden Körpers festgelegt war, erübrigte es, den Zusammenhang zwischen der Strahlungsintensität $E_{\lambda T}$ und der Wellenlänge λ für alle Temperaturen T darzustellen. Die erste Formel dieser Art rührt von W. Wien her und lautet $E_{\lambda T} = \frac{C_1}{\lambda^5} \cdot e^{-\frac{C_2}{\lambda T}}$, wobei C_1 und C_2 Konstante sind.

Dieses Gesetz wurde von zahlreichen Forschern experimentell geprüft und auch bestätigt gefunden, allerdings nur für ein beschränktes Gültigkeitsbereich, das durch die Beziehung $\lambda T < 3000$ gekennzeichnet ist. Dabei ist λ in μ und T in absoluten Temperaturgraden zu messen.

Später hat M. Planck auf Grund seiner Strahlungstheorie eine Formel aufgestellt, die für kleine Werte von λT mit der Wienschen identisch wird und deren Übereinstimmung mit dem Experiment innerhalb eines sehr großen Bereiches bestätigt worden ist. Bei kleinen Werten von λT kann natürlich stets das Wiensche Gesetz benutzt werden. Eine Prüfung desselben ist beispielsweise in der Form möglich, daß man die Intensitäten einer und derselben Wellenlänge bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Man erhält dann die sogenannten isochromatischen Kurven. Unter den auf diese Weise durchgeführten Versuchen verdienen die von O. Lummer und E. Priugsheim besondere Erwähnung, weil bei diesen bis jetzt die kürzesten Wellen zur Beobachtung herangezogen wurden. Das Ergebnis der Versuche war eine Bestätigung des Wienschen Gesetzes bis zu Wellenlängen von 0,486 μ bei Temperaturen, die der Ungleichung $\lambda T < 3000$ genügten. Die Isochromaten zeigten den von der Theorie geforderten linearen Verlauf und die Konstante C_2 stimmte numerisch mit dem auf anderem Wege gefundenen Werte befriedigend überein.

Herr Baisch hat nun eine Methode ausgebildet, die noch kürzere Wellen zur Prüfung des Strahlungsgesetzes heranzuziehen gestattet. Er kam bis zu Wellenlängen von 0,334 μ, konnte aber nur den Wert der Konstanten C_2 und nicht auch den linearen Verlauf der Isochromaten überprüfen, da wegen experimenteller Schwierigkeiten für die einzelnen Kurven nicht genügend Punkte erhalten werden konnten.

Bei den kurzen Wellenlängen, die der Verf. verwendete, kam zur Messung der Strahlung nur die Schwärzung der photographischen Platte in Betracht. Als Strahlungsquelle diente ein Platin-Hohlraum, der mit

Eisenoxydul geschwärzt war und sich in einem elektrischen Ofen von Heraeus befand. Die Temperatur des schwarzen Körpers wurde mittels eines Thermoelementes nach Le Chatelier (Pt—PtRh) gemessen. Um aus den photographischen Schwärzungen Intensitätsmessungen zu ermöglichen, wurde nach der Methode von P. P. Koch eine Anzahl von Spektren des schwarzen Körpers, meist 4, bei Temperaturen, die von 10 zu 10° anstiegen, mit der als günstig ermittelten Expositionszeit aufgenommen. Mit derselben Expositionszeit wird dann eine Reihe von Spektren einer Lichtquelle mit variablen Intensitäten photographiert, deren Intensitätsverteilung bekannt ist. Dieses Verfahren wird bei tieferen Temperaturen mit entsprechend längeren Expositionszeiten wiederholt, wodurch es möglich wird, diejenigen Intensitäten der Vergleichslichtquelle durch Interpolation zu ermitteln, die bei gleicher Expositionszeit die gleichen Schwärzungen der photographischen Platte hervorbringen, wie die Strahlung des schwarzen Körpers bei verschiedenen Temperaturen. Als Vergleichslichtquelle diente eine von zwei Osramlampen beleuchtete Gipsplatte; die Variation der Intensität wurde durch Veränderung des Abstandes der Lampen von der Platte erzielt. Die Messung des Schwärzungsgrades der Platten geschah mittels eines Mikropbotometers nach J. Hartmann.

Der Verf. erhielt aus seinen zahlreichen Versuchen für die Strahlungskonstante C_2 den Wert 14970, mit einer Fehlergrenze von $\pm$ 2%. Obwohl dieser Wert von dem aus der Planckschen Formel berechneten von 14600 um + 2,6% abweicht, möchte der Verf. diese Abweichung eher der Methode zuschreiben, als eine Abweichung vom Strahlungsgesetz daraus folgern. Auch die in dem vom Verf. durchmessenen Bereich ($\lambda = 0{,}496\,\mu$ bis $\lambda = 0{,}334\,\mu$) gefundene Konstanz von C_2 scheint dafür zu sprechen, daß das Wiensche Gesetz auch für die kürzesten untersuchten Wellenlängen noch volle Gültigkeit besitzt.

Meitner.

Jean Perrin und **Niels Bjerrum:** Über die Molekularbewegung in zähen Flüssigkeiten. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 1569—1571.)

Die Gasgesetze und ihre Anwendung auf Lösungen und Emulsionen zeigen, daß für eine gegebene Temperatur die mittlere kinetische Energie in allen Flüssigkeiten für jedes Molekül oder jede Molekülgruppe die gleiche ist und aus den Gasgesetzen bestimmt werden kann. Diese Bestimmung ist für wässerige Emulsionen bei gewöhnlicher Temperatur durchgeführt worden. Es ist von großer Wichtigkeit, diese Bestätigung der Gültigkeit der Gasgesetze auch auf zähere Flüssigkeiten auszudehnen, um sie womöglich bis zu dem Zustand der festen Körper zu verfolgen.

Die Verff. haben zunächst Emulsion in Flüssigkeiten untersucht, deren Zähigkeit mindestens 100 mal so groß war wie die des Wassers. Sie verwendeten dazu eine Lösung von Gummigutt in 88%igem Glycerin. Die Zähigkeit der Flüssigkeit betrug 1,28 bei 21,5° C, war also 115 mal so groß wie die des Wassers bei 20° C. Die Gummigutteilchen zeigten auch in dieser zähen Flüssigkeit die Brownsche Molekularbewegung sehr deutlich, obwohl sie natürlich bedeutend verringert erscheint gegenüber der in wässerigen Lösungen. Die Brownsche Molekularbewegung wurde mit Mikroskop und Mikrometerschraube gemessen.

Da die Dichte der Gummigutteilchen 1,1942, die der Flüssigkeit 1,2256 betrug, so fand in den oberen Schichten der Flüssigkeit eine Anhäufung der Teilchen statt. Sind für deren Verteilung noch die Gasgesetze giltig, so muß für die Häufigkeit der Teilchen in verschiedenen Querschnitten das barometrische Höhengesetz gelten, wie es Perrin für wässerige Emulsionen bereits bewiesen hat.

Tatsächlich beobachteten die Verff. folgende Vorgänge: die Gummigutteilchen sammeln sich langsam in den oberen Schichten der Flüssigkeit. Nach etwa zwei Tagen ist ein Gleichgewichtszustand eingetreten, derart, daß die Konzentration in der Emulsion in Schichtenabständen von 30 μ immer doppelt so groß erscheint. Die Anzahl der Moleküle pro Volumeinheit ergibt sich hieraus in guter Übereinstimmung mit den auf andere Weise gewonnenen Werten. Es ist daher der Schluß berechtigt, daß auch für Emulsionen, deren Zähigkeit die der wässerigen um das Hundertfache übertrifft, die Gasgesetze noch gelten. Versuche mit 93%igem Glycerin, dessen Viskosität 230 mal so groß war wie die des Wassers, ließ zwar die Brownsche Bewegung gerade noch erkennen, es konnte aber kein richtiger Gleichgewichtszustand erreicht werden.

Meitner.

K. Stamm: Schuttbewegungen. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 162—177.)

Unter den Faktoren, die an der Umgestaltung der Erdoberfläche wirken, sind die langsamen Schuttbewegungen bisher vielfach zu wenig beachtet worden, und doch spielen sie eine nicht unbeträchtliche Rolle. Durch den Druck des Schuttes an Gehängen wird seine Unterlage, wenn sie weich genug ist, zusammengestaucht und der Schutt kann nachsinken. Bei größerem Neigungswinkel fängt der Schutt aber selbst an, langsam abwärts zu wandern, was man treffend als „Gekriech" bezeichnet hat. Dabei können die Schichten der Unterlage zu Haken umgebogen oder geschleppt werden; die Steine im Schutt werden oft einseitig förmlich geglättet und sogar teilweise gekritzt, so daß sie mit glazialen Geschieben verwechselt werden können. Befördert wird das Gekriech besonders durch Durchtränkung und dadurch veranlaßte Volumvermehrung und durch Frostwirkung. Bei starker Durchtränkung kann sich das Gekriech zu der schnelleren „Solifluktion" steigern, bei der die halbflüssigen Massen im Tale Schlammströme bilden können, die sich aus Material von ganz feinem Sande bis zu großen eckigen Blöcken zusammensetzen.

Solche Schlammgletscher, die bis zu 35 m breit und 2 m mächtig werden, hat Andersson von der Bäreninsel beschrieben. Auf den Falklandinseln sind die „stone rivers" bis zu mehreren Kilometern breit und bestehen aus großen Quarzitblöcken, zwischen denen das feinere Material herausgespült ist. Diese ein regelmäßiges Flußsystem bildenden Steinströme müssen sich nach dem gleichen Forscher während eines rauheren, schneereicheren Klimas gebildet haben, in dem das Schmelzwasser starke Solifluktionen veranlaßte, also wahrscheinlich während der Eiszeit.

Nicht alle Steingletscher erklären sich aber auf diese gleiche Weise. In Alaska war jedenfalls das Eis von Gletschern beteiligt, auf das große Schuttmengen stürzten, die schließlich bei seinem Abschmelzen an Ort und Stelle liegen blieben. Von den Steinströmen Colorados scheint ebenfalls ein Teil von Gletschern abgelagert, andere, die an der Nordseite steiler Felswände liegen, mögen sich dadurch gebildet haben, daß sich hier steile Schneefelder befanden, auf denen der Verwitterungsschutt in die Tiefe gleitet, um sich an ihrem vor- und zurückwandernden Fuße abzulagern. Eine dritte Gruppe muß Bergstürzen ihre Entstehung verdanken, ähnlich denen von Goldau, Elm (1881) und Frank (1903). Die Steinströme der ersten Gruppen sind vielfach noch heute in langsamer Bewegung begriffen, wie sich aus verschiedenen Anzeichen schließen läßt.

Darf man die Wirkung des Gekriechs nicht unterschätzen, und muß man seine Möglichkeit besonders beim Auffinden „glazialer" Schuttpackungen mit in Rechnung ziehen, so darf man sie doch auch nicht überschätzen. So ist z. B. auf den Falklandinseln beim Transporte der bis 7 m langen Blöcke doch vielleicht das Gletschereis beteiligt gewesen, zumal sie keine Spur von Abrollung zeigen.

Th. Arldt.

Joseph H. Kastle und **R. L. Haden:** Über die Farbenveränderungen, die an den blauen Blüten der wilden Cichorie, Cichorium intybus, auftreten. (American Chemical Journal 1911, vol. 46, p. 315—325.)

Die Verff. beobachteten in der Umgegend der Universität von Virginien, daß die Blüten der wilden Cichorie ihre blaue Farbe im Laufe eines Tages verlieren und weiß werden, dann, indem sie sich schließen, welken und sich bräunen. Nur in den Stauhfäden und Griffeln bleibt die blaue Farbe bestehen, nachdem sie aus den Corollen verschwundeu ist. Die Schnelligkeit der Bleichung hängt von den atmosphärischen Bedingungen ab; an heißen und feuchteu Tagen kommt es vor, daß die Blüten noch vor Mittag brauu werden (sie blühen morgens zwischen 7 und 8 Uhr auf). Das Licht hat keinen Einfluß auf den Farbenwechsel; es ist sogar beobachtet worden, daß die Blüten im Dunkeln etwas rascher weiß wurden als im Licht. Auch an abgepflückten Blüten traten die erwähnten Farbenänderuugen auf.

Wie andere Anthocyane wird auch der blaue Farbstoff von Cichoria auf Zusatz von Salzsäure rot, auf Zusatz von Alkali gelblichgrün.

In Chloroformdampf tritt die Bleichung bedeutend rascher ein als in der Luft. Dabei nehmen die Blüten zuweilen erst eine rote Färbung an, bevor sie weiß werden. Eine ähnliche Erscheinung wurde auch an Kontrollpflanzen beobachtet, die sich in Luft befanden. Als die in Chloroform gebleichteu Blätter mit etwas 0,1 n-Salzsäure maceriert wurden, gaben sie nur eine schwachrote Färhung, woraus hervorgebt, daß sie noch wenig von dem Pigment enthielten, etwa so viel wie in den auf natürliche Weise hleich und welk gewordenen Blüten ührig bleibt. Frische blaue Blüteu gehen heim Macerierеu mit 0,1 n-Salzsäure eine tiefkarminrote Lösung.

Bringt man die blauen Blumen in eine Wasserstoffatmosphäre, so werden sie größtenteils überhaupt nicht weiß, sondern nur hellrot, hleiben auch länger frisch als die in Luft befindlichen Blüten. Die Zerstörung des Pigments wird also durch Wasserstoff verzögert. Dies legt den Schluß uahe, daß bei den Veränderungen der Sauerstoff beteiligt ist.

Um zu ermitteln, welche Rolle die Reaktion des Zellsaftes hei den Farbenänderungen spielt, macerierteu die Verff. hlaue Blüten mit 1 cm^3 0,1 n-Salzsäure, fügten zu der roteu Masse 10 cm^3 Wasser und filtrierten. Sie erhielten so eine klare karminrote Lösung, die sich einige Tage unverändert hielt. Nach allmählichem Zusatz von 0,1 n-Natriumhydroxyd entstand eine schön blaue Lösung, deren Farhe genau derjenigeu der frischen Blüten entsprach. Bei Zusatz von mehr Natron wurde die Lösung immer heller, dann farhlos und schließlich gelbgrün. Wurde jetzt Salzsäure hinzugefügt, so entstand wieder die karminrote Färbung, die durch Alkali von neuem in die bezeichnete Reihe von Farben übergeführt werden konnte. Die rote, die blaue und die farhlose Lösung des Blütenpigmeuts erwiesen sich dem Phenolphtalein gegenüber alle als sauer, und selhst die gelhlich-grünen Lösungen gaben mit diesem Indikator nicht immer eine Alkalireaktion.

Hiernach scheinen die Farbenänderungeu, die man an den Cichoriablüten beobachtet einen verschiedenen Säuregehalt der Pigmentzellen anzuzeigen. Da aher die gebleichteu Blütenblätter, besonders nach dem Begiun des Schrumpfens und Braunwerdens, nur noch wenig Pigment enthalten (heim Macerieren mit Salzsäure zeigen sie nur noch Spuren der Rötung), so scheint noch ein anderer Faktor ins Spiel zu kommen, der eine Zerstörung des Farbstoffs herbeiführt. Daß dies durch Oxydatiou geschieht, läßt sich schou aus den oheu erwähnten Wasserstoffversuchen schließen. Macht man aus macerierten blauen Blüten einen wässerigen Auszug, so erhält man eine rote Lösung, die sich aher hald verfärbt und braun wird; durch die Guajakreaktion (Blauung) läßt sich das Vorhandeuseiu einer Oxydase nachweisen. Diese Reaktion tritt auch in Blütenextrakten auf, die mit Essig- oder Äpfelsäure hergestellt sind und sich gleich den wässerigen Auszügen verfärhen, während Extrakte mit Salzsäure, in denen das Pigment stahil ist, Guajak nicht bläuen. Dies weist darauf hin, daß die Oxydase von der starken Säure zerstört, von deu schwacben Säuren aher nicht angegriffen worden ist. Folgender Versuch zeigte weiter die Anwesenheit und Wirksamkeit einer Oxydase.

Eine mit Salzsäure hergestellte rosafarbene Lösung des Farhstoffs wurde mit Natron versetzt, his sie bläulichgrün wurde. Dann wurdeu in drei Reagensgläser gleiche Mengen der Lösung gebracht und zu Nr. 1 destilliertes Wasser, zu Nr. 2 ein gekocbter wässeriger Extrakt der blauen Blüten, zu Nr. 3 ein aktiver (ungekochter) wässeriger Auszug der blauen Blüten gefügt. Nach 15 Minuten wurde zu jeder Portion eine gewisse Menge Salzsäure gefügt, mit dem Erfolge, daß Nr. 1 und 2 rosafarbeu wurden, Nr. 3 aher keine Spur von Rotfärbung zeigte. Hieraus geht hervor, daß das Blütenpigment durch einen wässerigen Auszug der Blüten selhst zerstört wird. Dieselhe Wirkung hatte eiu wässeriger Auszug aus Kartoffelschalen; ferner Kaliumferricyanid, Kaliumpermanganat, Chinon, verdünnte Jodlösung und 0,3 %ige Wasserstoffsuperoxydlösung unter dem Einflusse verschiedener Katalysatoren, wie Platinschwarz, Braunstein und Bleisuperoxyd. Das blaue Cichorienpigment scheint also durch alle Stoffe oder Mischungen, welche die Guajakreaktion gehen, oxydiert und zerstört zu werden.

Nehen der blauen Cichorie kommt auch eine weiße Varietät in der Natur vor, die kein Anthocyan, wohl aher eine kräftige Oxydase enthält. F. M.

F. Goodey: Ein Beitrag zu unserer Kenntnis der Protozoen des Bodens. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. B, vol. 84, p. 165—180.)

Aus der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Rotbamsted war vor zwei Jahren eine Arheit von Russell und Hutchinson hervorgegangeu, in der nachgewiesen wurde, daß Böden, die erhitzt oder mit gewissen flüchtigen Antiseptica behandelt worden wareu, eine erhöhte Fruchtbarkeit zeigen. Die Verff. hatten ferner ermittelt, daß in solchen Böden die Bakterien trotz anfänglicher starker Verminderung ihrer Zahl, doch unter wachstumfördernden Bedingungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Luftzutritts ungebeuer an Menge zunehmen. Mit dieser Vermehruug der Bakterien geht eine Zunahme der Ammoniakhildung im Boden einher, und ihr verdankt er seine größere Produktivität. Zur Erklärung dieser Ergebnisse haben die Verff. angenommen, daß durch das Erhitzen oder die Behandlung mit antiseptischen Stoffeu irgend eiu Faktor entfernt werde, der in dem unbehandelten Boden uormal das Wachstum der Bakterien und damit die Ammoniakproduktion heschränke. Dieser heschränkende (limitierende) Faktor wird als ein biologischer angesehen, soll aber nicht Bakteriennatur hahen. Kulturen von unbehandeltem Boden in passenden Nährmedieu zeigten nach 1 bis 2 Tagen einen großen Reichtum an Protozoen. Andererseits fehlten in Kulturen mit uuhebandeltem Boden häufig diese Protozoen, die gegen die angewandten Sterilisierungsmittel empfindlicher sind als die Bakterien. Die beobachteten Protisten waren Amöben, Flagellateu und Wimperinfusorien; von diesen Organismen ist hekanut, daß sie in flüssigen Medien Bakterien verschlingen. Die Verff. schreiben ihnen daher auch die Funktiou zu, die Tätigkeit der Bakterien im Boden zu beschränken, ohne sie jedoch für den einzigen limitierenden Faktor zu erklären.

Daß die Protozoen im Boden einen Einfluß auf dessen Eigeuschaften ausüben, hahen auch deutsche Beohachter, wie Hiltner und Wolff, ausgesprochen. Wie aber Herr Goodey bemerkt, ist noch keine umfassende Darstellung über die verschiedenen Arten der im Boden gefundeueu Protozoen veröffentlicht worden. Die gleich-

falls in Rothamsted ausgeführten Untersuchungen des Verf., der eine große Anzahl solcher Organismen im Boden festgestellt und wenigstens für eine Gruppe von ihnen, die Wimperinfusorien (Ciliaten), die Frage geprüft hat, ob sie als beschränkender Faktor für die Bakterienvermehrung anzusehen seien, verdient daher einiges Interesse.

Die Kulturen wurden durch Impfen von sterilisiertem Heuaufguß mit einigen Gramm Erde im Erlenmayerkölbchen gewonnen. Zur Lebendfärbung und Aufweisung von Nahrungsvacuolen diente Neutralrotlösung (1 : 100000). Um die Organismen bei voll entfalteten Geißeln und Cilien rasch zu töten, werden sie einige Sekunden der Wirkung von Osmiumdämpfen ausgesetzt; zum schnellen Färben und Sichtbarmachen der Kerne diente eine Lösung von Methylgrün in 1 %iger Essigsäure.

Die von dem Verf. mitgeteilte Liste der von ihm beobachteten Protozoen (die keineswegs alle in jeder Kultur gefunden wurden) weist etwa 30 Arten auf, darunter 19 Ciliaten (10 Holotricha, 6 Heterotricha, 3 Peritricha).

Der wichtigste Teil der Untersuchung betraf die Feststellung des Zustandes, in dem die Protozoen im Boden vorhanden sind. Denn wenn sie die ihnen von Russell und Hutchinson zugeschriebene Funktion haben, so müssen sie im freien, nicht etwa im encystierten Zustande anwesend sein. Wegen der Undurchsichtigkeit und Struktur des Bodens können diese kleinen Organismen nicht der direkten mikroskopischen Beobachtung unterworfen werden; niemals war es dem Verf. möglich, frei lebende Protozoen zu finden, selbst wenn die Erde in dünner Schicht im Wasser ausgebreitet wurde. Nach Erprobung verschiedener anderer Methoden gelangte Verf. zu einem Verfahren, das auf der Galvanotaxis der Organismen beruht. Läßt man nämlich durch eine Flüssigkeit, die Amöben und Wimperinfusorien enthält, vermittelst zweier nichtpolarisierbarer Elektroden einen kontinuierlichen Strom gehen, so sammeln sich die Protozoen an der Kathode an. Verf. behandelte zuerst 2 bis 5 g Boden mit sterilisiertem Heuaufguß in der Wärme, zentrifugierte dann die Flüssigkeit, brachte nach Entfernung des größten Teils derselben die auf dem Grunde der Röhren der Zentrifuge gebliebenen wenigen Kubikzentimeter unter das Mikroskop und schickte den Strom hindurch (12 Volt, 0,0002 bis 0,00028 Ampere). So gelang es schon nach wenigen Minuten, in 5 bis 6 cm³ Flüssigkeit einzelne Infusorien an oder bei der Kathode festzustellen. Um sie genauerer Beobachtung zu unterwerfen, wurden sie mit Kapillarpipetten auf Deckgläschen übertragen.

In den gewöhnlichen Bodenkulturen erscheinen die Infusorien in reichlicherer Menge erst zwei bis drei Tage nach der Impfung. Die ersten bewegungsfähigen Ciliaten konnten aber mit Hilfe der galvanotaktischen Methode schon nach einer Inkubationszeit von 1¼ bis 4 Stunden beobachtet werden. Wie Verf. in besonderen Versuchen feststellte, entwickeln sich frei schwimmende Colpoda cucullulus in 2 bis 4 Stunden aus ihren Cysten. Die Übereinstimmung in der Länge der Perioden in den Versuchen von beiderlei Art läßt darauf schließen, daß die Infusorien auch im Boden im encystierten Zustande vorhanden waren. Die ersten Colpoden, die in den Bodenkulturen auftraten, waren außerdem denjenigen sehr ähnlich, die aus Cysten ausschlüpften. Ihr Protoplasma ist im allgemeinen klar, die Kernzone ist ohne Färbung leicht sichtbar, und Nahrungsvacuolen fehlen. Hätten die Colpoden frei im Boden gelebt und Bakterien verschlungen, so hätten sie zahlreiche Nahrungsvacuolen besitzen müssen.

Aus einem Boden, dem frei schwimmende Colpoden zugeführt waren, erhielt Verf. die ersten Infusorien erst nach Verlauf einer Zeit, die für das Ausschlüpfen aus ruhenden Cysten genügte. Ihr Protoplasma glich dem von Colpoden, die eben die Cysten verlassen hatten. Diese Beobachtung deutet darauf hin, daß die dem Boden zugeführten Infusorien nicht im aktiven Zustande verblieben waren, sondern sich encystiert hatten.

Als Gesamtergebnis der Versuche stellt sich also heraus, daß die Ciliaten, die ein so charakteristischer Bestandteil der aus dem Boden erhaltenen Kulturen sind, nicht im freien, sondern im encystierten Zustande in ihm vorkommen. Daher können sie keinen beschränkenden Faktor für die Bakterientätigkeit im Boden darstellen. Ob es sich mit den Amöben und Flagellaten ebenso verhält, bleibt noch zu untersuchen. F. M.

J. Cvijić: Der alte ägäische See. (Annales de Géographie 1911, 20, p. 223—259.)

Auf der Balkanhalbinsel sind die großen Seen hauptsächlich auf das südliche Makedonien beschränkt, wo unter 41° nördl. Br. 19 Seen auftreten, die sich auf mehrere Gruppen verteilen. Diese Seenregion in der Nachbarschaft des Ägäischen Meeres setzt sich aber auch jenseits desselben im westlichen Kleinasien fort. Alle diese Seen sind nicht glazialen Ursprungs, wie die Seen der Alpen und Nordeuropas, denn es gab hier nur kleine, auf die höchsten Höhen beschränkte Gletscher; sie müssen vielmehr als die Reste eines alten, großen Binnensees aufgefaßt werden, der den Norden des vorquartären ägäischen Festlandes bedeckte. Im einzelnen sind die Becken tektonischen Ursprungs; ist doch ihr Bereich eine Gegend junger tektonischer Tätigkeit, die sich in der Bildung von Verwerfungen und Gräben zu erkennen gibt. Auf Grund sehr eingehender Untersuchungen in dem in Frage kommenden Gebiete versucht nun Herr Cvijić die Geschichte dieses ägäischen Sees auf makedonischem Boden festzustellen.

Er stützt sich dabei einmal auf die morphologische Untersuchung vorhandener Terrassen und dann auf die geologische Feststellung von Seeablagerungen. Beide Methoden ergänzen sich gegenseitig. Die Unterscheidung der Seenterrassen von Flußterrassen ist im allgemeinen nicht schwer, teils nach ihrem Vorkommen, teils nach ihrer Neigung; auch von marinen Terrassen lassen sich die ersten gut abtrennen. Erschwert werden die Untersuchungen aber dort, wo jüngere tektonische Störungen die Terrassen und Ablagerungen betroffen haben, die ja auf der Balkanhalbinsel nicht selten sind; erheben sich doch z. B. im Norden des Peloponnes marine Pliozänschichten bis zu 1760 m Höhe. Glücklicherweise zeigen aber die beiden Hauptterrassen keine wesentlichen Störungen auf. Sie schwanken nur um höchstens 40 m Höhe. Die höhere und ältere Terrasse liegt nämlich zwischen 740 und 780 m, die jüngere zwischen 670 und 680 m. Diese ist regelmäßig mit Süßwasserablagerungen bedeckt, während diese auf jener seltener sind. Das erklärt sich einmal aus ihrem höheren Alter, infolgedessen etwa vorhandene Schichten leichter und weiter abgetragen werden konnten, dann aber auch daraus, daß infolge der bedeutenderen Größe des Sees das die Sedimente liefernde Land ebenso wie die sie transportierenden Flüsse kleiner waren als später. Diese obere Terrasse ist auch ziemlich schmal und entspricht einer nur kurzen Phase in der Geschichte des Sees; die zweite ist dagegen 1 km und mehr breit. Die abgelagerten Schichten sind meist versteinerungsleer, doch zeigen Funde von Paludinenschichten im Becken von Kossovo, daß die jüngere Terrasse der levantinischen Stufe (Mittelpliozän) angehört; die obere mag hiernach der pontischen Stufe (Unterpliozän) zuzurechnen sein. Jedenfalls sind beide vorquartär, da sie vor dem Zusammenbruche des ägäischen Festlandes sich gebildet haben müssen.

Der europäische Anteil des ägäischen Sees zerfällt durch zwischenlagernde Höhenzüge in sieben teilweise ziemlich scharf umgrenzte Becken, die Herr Cvijić nach den klassischen Namen der betreffenden Gebiete als Seen von Pelagonien, Eordaia, vom Axios, von Mygdonien, vom Stigmon, von Elimea und Thessalien bezeichnet.

Ein achtes Becken des dassaretischen Sees mit den Seen von Ochrida und Prespa entwässert noch jetzt nach dem Adriatischen Meere und hat wohl auch nicht mit dem ägäischen See in Verbindung gestanden.

Der ägäische See reichte von den nördlichen Sporaden 450 km weit nach Norden bis zum Engpaß von Gideljica an der Morawa, wo er wie an ein paar anderen benachharten Stellen mit dem gleichalterigen „pannonischen See" in Verhinduug stand, der nicht hloß Ungarn, Rumänien und Serhien his Bagidan an der Morawa hedeckte, wie man lange Zeit geglauht hat, da nur bis hierher die für ihn charakteristischen Congerienschichten gefunden worden waren, der vielmehr, wie llerr Cvijić hat nachweisen können, auch das südliche Serhien größtenteils überflutete. So läßt sich durch die ganze Ausdehnung der westlichen Balkanhalhinsel durch die Verfolgnng der zwei Terrassen ein deutliches Bild von der Ausbreitung der großen Seen machen, die Herr Cvijić auf zwei Karten darstellt.

Die beiden Seen waren in ihrer Ausbildnng sehr verschieden. Der pannonische See war, ahgesehen von seinen südlichsten Teilen, ein einziges riesiges Wasserbecken, der ägäische dagegen bestand, wie schon erwähnt, aus einzelnen Becken, die durch Täler oder überspülte Schwellen miteinander verbunden waren. Infolgedesseu mußte er beim Sinken des Wasserspiegels bald in einzelue isolierte Teilseen zerfallen, deren Geschichte schon dem Quartär angehört. Zuerst mußte der pelagonische See selhständig werden, der schon zur Zeit der unteren Terrasse (670 bis 680 m) isoliert war. Dann folgen der See von Eordaia (650 bis 670 m) und der von Elimea (470 his 520 m), beide in Südwestmakedonien. Die andereu Seen blieben länger miteinander in Verbindung und zeigen noch teilweise eine Reihe niederer Terrassen. Isoliert wurden der Elassonasee (Nordthessalien) bei 310 m, der Stigmonsee hei 270 m, der päonische See bei 250 m, der mygdonische hei 190 m, der Axiossee bei 150 m, der thessalische bei 90 m. Diese Terrassen dürften nach Herru Cvijić der Würmeiszeit gleichalterig sein, also der letzten Epochc der quartären Klimaschwankungen, jedenfalls entsprechen sie teilweise fluvioglazialen Deltahildungen. Schließlich sind dann die isolierten Seen noch weiter eingeschrumpft, teilweise abflußlos oder in ihren letzten Resten zu Sümpfen geworden, wie der pelagonische und thessalische See, oder auch gänzlich verschwunden, wie der See von Elassona. Da dieses Einschrumpfen der Seen demnach nicht gleichmäßig erfolgt ist, auch nicht bei benachharten Seen, so kann die Ursache nicht nur eine klimatische sein; liegt doch gerade das ausgetrocknete pelagonische Gebiet nehen dem am hesten erhaltenen dassaretischen. Es müssen verschiedene tektonische und morphologische Momente mitgewirkt hahen, auf die wir hier nicht näher eingehen können.

An den verschiedensten Stellen des Gebietes haben sich noch Reste des Reliefs aus der Zeit vor der Entstehung des ägäischen Sees erhalten, so Reste der alten Flußtäler, die teils Engpässe zwischen getrennten Seenbecken bildeten, teils Buchten der Seen selhst. Aus ihnen und den ebenfalls teilweise erhalteneu Wasserscheideu wird man vielleicht noch das vorägäische Flußnetz rekonstruieren können. Zwischen der Bildung der Becken durch Einsinken der tektonischen Gräben nnd der Bildung des Sees scheint eine Periode sich eingeschoben zu haben, in der die Erosion in den Becken tätig sein konnte. Aus dieser Zeit stammen ehenfalls erhaltene Uvalas oder Karstmulden. Auch nach dem Schwinden des Sees hat die Erosion energisch eingesetzt, und die anfaugs auf den flachen Seeablagerungen stark mäandernden Flüsse haben allmählich diese Mäander tief in das unterlagernde feste Gestein eingeschnitten, in den Becken selbst haben sie sich allerdings nirgends über 20 bis 30 m tief einschneiden können. Der Einbruch des Meeres in das nordägäische Becken im Quartär hat daun besonders auch das Rückwärtseinschneiden der Flüsse stark gefördert. Zum Schluß bespricht Herr Cvijić das Auftreten von Rumpfebenen am Grunde des ägäischen Sees und setzt sie zu solchen anderer Gebiete der Balkanhalhinsel in Beziehung (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 23). Th. Arldt.

Literarisches.

Samuel Lourié: Die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Eine logische Untersuchung des disjunktiven Urteils. VIII u. 221 S. gr. 8°. (Tübingen 1910, J. C. B. Mohr [Paul Siebeck].)

Der Titel der Schrift ist nicht ganz zutreffend, er sollte lauten: „Eine logische Untersuchung des disjunktiven Urteils mit Anwendung auf die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung". Denn unter den fünf Abschnitten des Buches heschäftigt sich nur ein Teil des Abschnittes IV mit den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung, nachdem vorher in demselben Abschnitt das Wesen des indirekten Beweises erörtert ist. Von den 221 Textseiten entfallen nur die Seiten 134 bis 197, also noch nicht ein Drittel des Ganzen, auf die Behaudlung des Wahrscheinlichkeitskalküls. Von ihm heißt es (S. 134): „Zu diesem als der letzten Leistung (Lösung) des disjunktiven Urteils führt uns jetzt die abschließende Betrachtuug."

Wir wollen aber, gemäß dem Titel, hei unserer Anzeige zunächst auf diese Betrachtung der Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingehen, die der Verf. doch wohl als wichtigsten Teil seiner Untersuchung betrachtet wissen will. Sieht man von den weit ausgesponnenen Überlegungeu ab, die er angestellt hat, um die Wahrseheinlichkeitsrechnung als den vollkommensten Typus des disjunktiven Urteils zu beleuchten, so werden im wesentlichen nur zwei Dinge besprochen: der Ansatz der mathematischen Wahrscheinlichkeit als Quotient aus der Anzahl der dem Eintreten eines Geschehnisses günstigen Fälle durch die Auzahl aller möglichen Fälle und das Bernoullische Theorem oder das sogenannte Gesetz der großen Zahlen.

Seine kritische Untersuchung knüpft immer an die Ansichten von Philosophen an, hauptsächlich an J. v. Kries („Die Priuzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Eine logische Untersuchung." Freiburg i. Br. 1886), nicht an solche von Mathematikern. Das ist bedauerlich. Es scheint fast, als habe der Verf. die berühmte philosophische Einleitung zur Théorie analytique des probahilités von Laplace (Oeuvres, Tome VII) nicht gelesen, ohschon er Laplace zitiert; es ist verdächtig, daß er (S. 143) Laplace († 1827) dem Jakob Bernoulli († 1705) voranstellt. Die kürzere und in ihrer feinen Sarkastik das Wesen der Sache scharf zergliedernde Einleitung des Calcul des prohahilités von J. Bertrand (Paris 1888) dürfte dem Verf. wohl ehenso entgangen seiu wie die frühere Darstellung hei Poisson (1837), Cournot (1843) nud die neueste Behandlung bei Poincaré (1896) uud Czuber (1899).

In bezug auf den ersten Punkt, die Ahzählung der einzelnen Fälle betreffend, damit die erhaltenen Zahlen in den Wahrscheinlichkeitshruch als Zähler und Nenner eingestellt werden, ist nichts beigebracht, was nicht in mathematischen Schriften klarer begründet wäre. Die Polemik gegen die Auffassung, daß die Größe der Spielräume für die richtige Zählung in Betracht zu ziehen sei, läßt sogar erkennen, daß dem Verf. das Verständnis für die Schwierigkeiten in der Beurteilung der Gleichwertigkeit der zu zählenden Fälle nicht klar geworden ist, obschon er mit Recht die Notwendigkeit dieser Gleichwertigkeit scharf hetont. Die wunderbaren Betrachtungen auf S. 178 und 179 zeigen, daß der Verf. meint: Wenn die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses $^1/_2$, die des Nichteintretens also ebenfalls $^1/_2$ ist, so sei die Wahrscheinlichkeit, daß unter 10 Fällen das Ereiguis 9 mal eintritt, ehenso groß wie die, daß es unter 100 Fällen 90 mal eiutrete. Dieser Schluß sei eine Folge der üblichen Art der Berechnung. — Referent möchte danach glauben, daß der Verf. nie Beispiele aus der elementaren Wahr-

scheinlichkeitsrechnung selbständig durchgerechnet hat. Zur Beleuchtung der Schwierigkeiten bei den hier zu beachtenden Umständen führt Bertrand auf S. 2 seines Calcul des probabilités ein ganz einfaches Beispiel an, bei welchem ein Mathematiker von dem Range eines d'Alembert sich geirrt hat und sich nicht von diesem Irrtum überzeugen lassen wollte. Allgemeine philosophische Überlegungen, die sich ganz von dem konkreten Boden wirklicher Fälle loslösen, führen hier nur zu schnell in Irrgänge hinein.

Bei der Behandlung einiger Fragen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die verschiedene Beantwortungen zulassen, macht Bertrand darauf aufmerksam, daß die Fassung der Fragen nicht präzis sei. So ist sich der Verf. offenbar nicht klar geworden über die Bedeutung der Frage nach dem Gesetze der großen Zahlen, das er heftig angreift. Die bezügliche Aufgabe lautet in ihrer streng mathematischen Fassung bei Laplace (Kap. III: Über die Gesetze der Wahrscheinlichkeit, welche aus der unbegrenzten Wiederholung der Ereignisse folgen): „Es sei p die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines einfachen Ereignisses bei jedem Versuche und $1-p$ seines Nichteintrittes; die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, daß bei einer sehr großen Zahl n von Versuchen, die Anzahl dafür, daß das Ereignis stattfinden wird, zwischen gegebenen Grenzen eingeschlossen bleibt". Durch Betrachtung des Resultates ergibt sich dann, daß, wenn i die Anzahl der wirklich eingetretenen Ereignisse ist, das Verhältnis i/n bei großem n dem Werte p nahezu gleich ist. Dies ist eine rein mathematische Lösung einer präzis gestellten Frage. Da aber der Verf. in seinem Kampfe gegen die vermeintlich falsche Hineinziehung der Spielräume eine solche mathematische Herleitung nicht anerkennt — vielleicht nicht kennt —, so stellt er für das nach seiner Meinung irrige Gesetz der großen Zahlen ein neues „Postulat" auf (S. 183):

„Der Ausdruck »Gesetz der großen Zahl« ist falsch; es liegt weder ein objektives Gesetz vor, noch hat die große Zahl einen Zwangscharakter auf die Wirklichkeit. Wir schlagen deshalb die Benennung dieses Verhältnisses als des Postulats der unbestimmten Zahl vor. Unbestimmt soll bedeuten, daß diese Zahl sehr groß werden kann; Postulat soll besagen, daß wir die Wirklichkeit für so eine halten müssen, wie der Wahrscheinlichkeitsbruch es ausdrückt — sie ist aber nicht nach dem Zwange einer Regel, die der Wahrscheinlichkeitsbruch ausdrückt, gebildet." In bezug auf den Wert dieser lang ausgezogenen Untersuchung für die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung muß Ref. als Mathematiker sich ablehnend verhalten, weil die mathematischen Grundlagen für die Schlüsse in dieser Wissenschaft nicht gehörig berücksichtigt sind. Ebensowenig vermag Ref. den Betrachtungen zuzustimmen, die auf Grund jenes mystischen Postulats über den ontologischen Zufall angestellt werden, in Unterscheidung von dem kategorialen oder subjektiven Zufall.

Über den eigentlichen Zweck der Schrift, die logische Untersuchung des disjunktiven Urteils („dieser Vogel ist entweder Männchen oder Weibchen"), muß Ref. sich notgedrungen kurz fassen. Das Buch liefert vielseitige und gründliche kritische und historische Beiträge zu der Erörterung des Wertes solcher Urteile. Wir lassen den Verf. selbst reden (S. 111): „Das Resultat dieser unserer Untersuchung ist also, daß, obwohl die Orientierung an Raumverhältnissen für das Verständnis des disjunktiven Urteils von großer Bedeutung ist, und seine Prädikate als Plätze müssen aufgefaßt werden, man sich doch hüten muß, in räumlichen Figuren die absolut adäquate Darstellung der Struktur des betreffenden Urteils zu sehen. Weder kann sein Subjekt und dessen Beziehung zum Prädikat auf diese Weise zur Geltung gelangen, noch das Gesetz vom ausgeschlossenen Dritten in seinem bedeutsamen Verhältnis zur Disjunktion, in seinem Schweben über dieser und Gelten für diese ausgedrückt werden. Aber auch die Prädikatsverhältnisse sind nicht ganz identisch mit der Raumanschauung zu denken; denn diese muß am begrifflichen Rest der Begriffsplätze, ihrer Diskretheit, Unmeßbarkeit, der Eindeutigkeit ihres disjunktiven Verhältnisses scheitern und leistet deshalb als reine Anschauung ein „Zuviel" den Prädikaten des disjunktiven Urteils gegenüber." (S. 200): „Das disjunktive Urteil ist durch unsere Untersuchung auf jeden Fall als wohlberechtigtes, durch die absolute Geltung des formal logischen Gesetzes gewährleistetes Urteil anerkannt." (S. 217): „Das disjunktive Urteil ist ein Urteil, das mit der unbeugsamen, starren Eindeutigkeit der aus singulären Tatsachen bestehenden Wirklichkeit nicht zu kollidieren braucht; denn es geht an ihr vorbei, ist eine apriorische Konstruktion über hypothetische, mögliche, im betreffenden Urteil nur repräsentierte Daten."

Dem Leser bereitet die Schreibweise des Verf. bei der Auffassung seiner Gedanken manche Schwierigkeiten. Während Laplace und seine Nachfolger die Begriffe in nüchternem, durchsichtigem Stil entwickeln, schwelgt der Verf. in wortreichen langen Sätzen und wälzt denselben Gedanken in bilderreichen Wendungen hin und her, so daß es oft eines wiederholten Lesens bedarf, bis man in den Satzverschränkungen den Sinn erfaßt zu haben meint. Als Probe dienen die folgenden, verhältnismäßig kurzen Sätze (S. 47): „Die absolute Ausschließung, die im disjunktiven Urteil gefordert wird, ist somit auch die absolute Setzung des Seins, des Seins als solchen, seiner formalen Existenz, abgesehen von den Inhalten, die es hat (denn darauf kommt es in der Disjunktion, wie wir sahen, nur in sekundärem Sinne an) und abgesehen von irgendwelchen seiner kausal-nomologischen Verbindungen, denn die Ausschließung ist ein, wie wir es nannten, ontologisch begründetes Phänomen; seine nomologische Verbindung mit den übrigen Gliedern ist ja auch nicht vollziehbar, sie sind ja die voneinander unabhängigen möglichen Lösungen des betreffenden Problems. Das Reflektieren aber auf das bloße Sein eines Elements, abgesehen von seinem Inhalt, und nur unter der Voraussetzung, daß es in sich geschlossen, unberührt und unverdeckt von anderen frei zur Geltung gelangt, ungeschmälert die Macht die in seiner bloßen Existenz liegt, ausübt, ist das, was wir den Grundakt des Zählens nennen." Als eine weitere Erschwerung, als ein Mangel an Rücksicht für den Leser ist das Vorkommen vieler Druckfehler zu rügen. Auf S. 150 soll aus dem Wortungeheuer Contimurus herausgelesen werden Kontinuums, auf S. 151 ist Zerglierung statt Zergliederung gesetzt, und S. 14 wird uns ein desjuktives Urteil zugemutet. Ferner ist die Interpunktion oft ziemlich willkürlich gehandhabt, und auch dieser Umstand veranlaßt den Leser zur öfteren Wiederholung des Gelesenen. Als Ferienlektüre, zu der ich das Buch mit auf die Reise genommen hatte, war es also nicht gerade geeignet. E. Lampe.

Ernst Grimsehl: Didaktik und Methodik der Physik. Handbuch der Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen. Herausgegeben von Dr. A. Baumeister. 4. Bd., 1. Abt., 2. Hälfte. 115 S. (München 1911, C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung). Geh. 3 ℳ, geb. in Leinwand 4 ℳ.

Herr Grimsehl, der zu den eifrigsten Förderern des physikalischen Unterrichts in Deutschland gehört, hat in der vorliegenden kleinen Schrift allgemeine Grundsätze für die physikalische Didaktik zusammengestellt.

In dem ersten allgemeinen Teil wird das Ausmaß des zu erteilenden physikalischen Unterrichtes von verschiedenen Gesichtspunkten aus diskutiert und wiederholt auf die Notwendigkeit verwiesen, den Schüler daran zu gewöhnen, „die physikalischen Erscheinungen dort zu suchen, wo sie wirklich sind, nämlich in der Natur". Der zweite Teil behandelt die unerläßlichen Bedingungen für den Erfolg des Unterrichtes, und zwar sowohl diejenigen, die die Persönlichkeit des Lehrenden erfüllen

muß, als auch die Forderungen, die an die Lehrmittel zu stellen sind. Der dritte Teil gibt Bemerkungen zu einzelnen Unterrichtsgebieten. Der Verf. tritt dabei überall für die Verwendung der induktiven Methode ein, deren praktische Durchführbarkeit er in seinem „Lehrbuch der Physik“ (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 192) bewiesen hat. Die kleine Abhandlung enthält eine große Zahl vom Verf. selbst im praktischen Unterricht erprobter Grundsätze und bietet in angenehmer Form eine reiche Anregung für die Leiter des physikalischen Unterrichtes. Hoffentlich findet sie den großen Leserkreis, der ihr im Interesse der physikalischen Didaktik zu wünschen ist.

Meitner.

Rudolf Höber: Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 3. neubearbeitete Auflage. XV und 671 Seiten. (Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann.)

Zum dritten Mal hat Ref. die Freude, auf dieses Werk, das eine Zierde unserer physiologischen Literatur ist, hinzuweisen. Obgleich nur fünf Jahre seit dem Erscheinen der zweiten Auflage verflossen sind, haben sich die Gebiete, in denen die Physiologie sich der physikalisch-chemischen Methodik bedient, derartig erweitert und auch vermehrt, daß das zur Darstellung gelangte Tatsachenmaterial gegen früher ungemein angewachsen ist. Dementsprechend ist auch der Umfang dieser Auflage etwa um die Hälfte größer als der der früheren.

Die Einteilung des Werkes ist im wesentlichen die gleiche geblieben; neu hinzugekommen sind jedoch eine Reihe von Abschnitten, so über die Lipoidtheorie, über die Erscheinungen an den Grenzflächen, über elektrische Vorgänge an physiologischen Membranen. Aber auch in den alten Kapiteln ist oft kaum mehr als die Überschrift unverändert stehen geblieben. Insbesondere die Kapitel über Kolloide und die über Elektrolytwirkungen sind gründlichst umgearbeitet worden, in den anderen Teilen des Werkes ist kaum eine Seite ohne Zusätze und Verbesserungen geblieben.

Trotz des enormen Materials, das hier verarbeitet ist, hat Verf. die Klippe, die namentlich für spätere Auflagen der Lehrbücher gefährlich wird, geschickt vermieden, daß nämlich nur eine mehr oder weniger vollständige Sammlung der einschlägigen Literatur registrierend ohne organischen Zusammenhang verzeichnet wird. Alles ist hier aus einen Guß, die einzelnen Tatsachen sind allgemeinen Gesichtspunkten untergeordnet und mit strenger Kritik gesichtet. Die lebendige, klare Darstellung wird auch sicher viel dazu beitragen, dem Werke neue Freunde zu den alten zu gewinnen. Rühmend muß auch die vornehme Ausstattung des Buches hervorgehoben werden.

P. R.

Hans Driesch: Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft und das System der Biologie. 8°. 59 S. (Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann.) Pr. 1,20 ℳ.

Der erste Hauptabschnitt der in zweiter, gänzlich umgearbeiteter Auflage vorliegenden Driesch schen Schrift handelt von der Selbständigkeit der Biologie.

Um zu prüfen, ob die Biologie als eine selbständige Grundwissenschaft gelten kann, wird zunächst erörtert, welches Kriterium wir besitzen, um über die Selbständigkeit einer Wissenschaft zu entscheiden. Stets ist es die Logik oder, wie Herr Driesch sagt, die Ordnungslehre, welcher die Entscheidung hierüber zusteht, indem sie prüft, ob die letzten allgemeinen Ergebnisse einer Wissenschaft sich auf die allgemeinen Ergebnisse einer anderen Wissenschaft zurückführen lassen oder nicht.

Die Naturwissenschaften handeln nun von den Eigenschaften und den Veränderungen oder, allgemeiner gesprochen, von dem Werden der Naturdinge. Die „Lehre vom Werden“ ist „in ihrer ganz allgemeinen Form der wichtigste Teil aller auf Natur gerichteten logischen Forschung“. Verf. geht dann näher auf die Lehre vom Werden ein und gelangt zu dem Ergebnis, daß mindestens zwei verschiedene Grundformen des Naturwerdens a priori möglich sind. Die eine ist in der unbelebten Natur verwirklicht, sie vollzieht sich nach dem Schema: Raumursache—Raumwirkung (Werdegrund—Werdefolge). „Die Wissenschaft von der anorganischen Natur ist also eine echte Grundwissenschaft, wenigstens soweit sie auf die letzten Prinzipien ausgeht, sie kann diese Prinzipien einem logischen Urschema zuordnen, nämlich dem Schema Raumursache—Raumwirkung.

Für die Lehre von der belebten Natur, deren Ergebnisse sich bisher nicht auf die der anorganischen Natur zurückführen ließen, bleibt vorläufig wenigstens die Möglichkeit einer selbständigen Grundwissenschaft bestehen. Dem unbefangenen Laien zeigt sich die organisierte Materie auch schon ohne tiefere philosophische Prüfung als durch besondere Eigenschaften von der nichtorganisierten Materie verschieden, nämlich durch Zweckmäßigkeit, Zielstrebigkeit, Dauerfähigkeit und Regulationsfähigkeit.

Im zweiten Hauptabschnitt spricht der Verf. vom System der Biologie. Unter System sollen die verschiedenen, nach ihrer Verwandtschaft aneinandergegliederten Arbeitsgebiete der Biologie verstanden werden. Es werden weiterhin die heute vorliegenden Zweigwissenschaften der Biologie kritisch besprochen, und es wird im Anschluß daran die Förderung der in Europa (gegenüber Nordamerika) vernachlässigten Experimentalzoologie sowie die Förderung der Naturphilosophie empfohlen.

Als die beiden wichtigsten biologischen Problemgruppen stellt Herr Driesch auf: 1. Die Werdegesetzeswissenschaft, welche die Gesetze vom Werden der Organismen aufzudecken hat. 2. Die Systematik, welche sich mit der Einordnung der Organismen in ein System zu befassen hat. Die Werdegesetzeswissenschaft richtet ihre Tätigkeit auf den Formwechsel, den Stoffwechsel und die Bewegung. Etwas eingehender wird über das erste und wichtigste Arbeitsgebiet gesprochen, das kurz als „Lehre von der Formbildung“ bezeichnet wird. Es kann hier aber nicht näher auf dieses interessante Kapitel eingegangen werden, in welchem uns die gesamten Ergebnisse und Probleme der modernen Entwickelungsforschungen in knapper Form und natürlicher Ordnung vorgeführt werden. Eine solche Übersicht muß heutzutage doppelt angenehm empfunden werden, wo infolge weitgehender Arbeitsteilung für den Einzelnen die Gefahr, den Überblick über das Ganze zu verlieren, immer größer wird.

Das Schlußkapitel der Schrift handelt von der biologischen Systematik. Nachdem der Verf. den natürlichen Weg gezeigt hat, der zur Aufstellung der Begriffe Spezies, Genus, Familie usw. führt, gibt er noch auf einige besondere, die Systematik betreffende Dinge ein. Der eine Punkt, welcher hier allein erörtert werden soll, betrifft das Verhältnis der Systematik zur Deszendenztheorie. Mit Bezug hierauf meint Herr Driesch: „Das Problem der Systematik ist durchaus unabhängig von der Stellung zur Deszendenztheorie“. Wenn auch zugegeben werden muß, daß die Systematik in den meisten Fällen ohne Berücksichtigung der Deszendenztheorie arbeiten kann und vor deren allgemeiner Anerkennung Gewaltiges geleistet hat, so dürfte Herr Driesch mit seiner Ansicht, daß die Deszendenztheorie die Systematik verdorben habe, wohl wenig Beifall bei den Biologen finden. Und wenn es schon wahr und auch ganz natürlich ist, daß die Deszendenztheorie vielfach kritiklose und haltlose auf Systematik gerichtete Spekulationen hervorgerufen hat, so ist es doch wohl ein Unrecht, das, was sie zur Vertiefung und Klärung der Systematik beigetragen hat, so wenig zu würdigen.

Der Biologe wird aus dem geistreichen Buch viel Anregung schöpfen, auch wenn er häufig widersprechen muß.

R. Vogel.

Engler-Prantl: Die natürlicheu Pflanzenfamilien nebst ibren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Nachträge zu Teil I, Abt. 2. Lief. 236 u. 237, 241—244. 284 S. mit 627 Einzelbildern in 170 Figuren. (Leipzig 1909/11, Wilhelm Engelmann.) Preis 18 ℳ.

Die Nachträge zu dem Algenteile des großen Werkes, das im Jahre 1909 zum Abschlnß gekommen ist (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 142) bilden mit ihren reichhaltigen, durch eine große Zahl interessanter Abbildungen illustrierten Darstellnngen ein nnenthehrliches Snpplement zn den schon vor recht langer Zeit erschienenen Monographien der Conjugaten, Chlorophyceen, Pbäophyceen, Dictyotales, Rhodophyceen und Florideen. 20 Jahre sind es her, daß die erste Bearbeitnng der Conjngaten und Chlorophyceen in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ veröffentlicht wurde, und wie viel in der Zwischenzeit auf diesem Gebiete gearbeitet worden ist, zeigt schon die Tatsache, daß sich die Anzahl der Gattnngen verdoppelt hat. Es ist höcbst erfreulich, daß Herr N. Wille, der Verf. der ersten Bearbeitung, auch das Supplement selbst herausgeben konnte. Dagegen ist der erste Bearbeiter der Phaeophyceae nnd Dictyotales, F. R. Kjellman, inzwischen dabingeschieden. Die von ihm begonnene Sammlung des Stoffes für die Nachträge ist seit 1900 von Herrn Nils Svedelius fortgesetzt und zum Abschlnß gebracht worden, wobei unter auderem die Kapitel allgemeinen Inhalts (Fortpflanzungsorgane, Verwandtschaftsverhältnisse usw.) durchgesehen und ergänzt wurden. Herr Svedelius hat sich außerdem der Rhodophyceen angenommen, die in der ersten Bearbeitung vou Schmitz begonnen, nach seinem Tode von Hauptfleisch und Falkenberg fortgesetzt worden waren. Auch hier werden sowohl über den allgemeinen Bau und die Entwickelungsgeschichte als aucb im speziellen Teile zahlreiche neue Aufschlüsse gegeben und eine große Zahl von Gattungsdiagnosen hinzugefügt. Es sei nur auf die Familie der Coralliuaceen hingewiesen, wo die einschlägige Literatur ganz gewaltig angescbwollen ist und eine Neueiuteilung erforderlich gemacht hat. Ein alphabetisches Register der Gattungen und Abteilungen höheren Grades schließt die „Nächträge“ ab. F. M.

Forrest Shreve, M. A. Chrysler, Fr. H. Blodgett und **F. W. Besley**: The Plant Life of Maryland. 533 S. gr. 8°. Mit 39 Tafeln und 15 Figuren im Text. (Maryland Weather Service, vol. 3, Baltimore 1910.)

Das prächtig ausgestattete Werk gibt über die floristischen uud klimatischen Verhältnisse Marylands eingeheud Auskunft.

Maryland, der südlichste der Mittelstaaten der Union, grenzt im Norden an Pennsylvanien, im Osten au Delaware und den Atlantischen Ozean, im Südwesten uud Westen an Virginia, von dem er durch den Potomacfluß getrennt ist. Das Klima ist milde; die sommerliche Hitze wird durch Seewinde gemildert. Die Winterkälte kann jedoch immerhin noch so stark werden, daß der Hafen von Baltimore zeitweilig ganz zufriert. Topographisch stellt Maryland im allgemeinen ein ebenes, fruchtbares Alluvialland dar. Der nördliche uud westliche Teil des Staates ist ein von den Blue Ridge uud deu Alleghanies durchzogenes Hügelland mit fruchtbaren Tälern, saftigen Weiden und schönen Wäldern, in denen Ceder-Arten eine besonders wichtige Rolle spielen. Die Bodenverhältnisse sind mannigfacb und im allgemeinen günstig. Große Strecken des Landes sind von ausgedehnten Wäldern bedeckt, die sich aus Eichen, Carya, Kastanien, Pinus-Arten usw. zusammensetzen. Die Wälder sind arteureich und zeigen bei den günstigen Boden- und Klimaverhältnissen eine üppige Entwickelung. In den Niederungen der Küstengebiete finden sich weite Salzsümpfe und Taxodiumsümpfe. Dünenflora ist ebenfalls auf größere Strecken hin entwickelt. Wie bei den günstigen edaphischen und ökologiscben Verhältuisseu nicht anders zu erwarten ist, werden zahlreiche Kulturpflanzen gebaut. Besonders wichtig sind Weizen, Mais, Tabak und im Süden auch Baumwolle und Flachs. An der Ostküste wird auch Wein gebaut.

E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. Dezember 1911. Herr Martens las über die „Messung großer Kräfte im Materialprüfungswesen“. Die in prismatischen Körpern erzeugten Längenänderungen werden entweder mit Spiegelapparaten oder durch Inhaltsverdrängung ans Hohlkörpern gemessen. — Die Akademie hat Herrn Rubens zur Fortführung seiner Untersuchungen auf dem Gebiete der langwelligen Strahlung weiter 760 ℳ und Herrn Prof. Dr. Richard Börnstein in Berlin zur Bearbeitung der 4. Auflage der „Physikalisch-chemischen Tabellen“ von Landolt und Börnstein 500 ℳ bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 14. Dezember. Dr. Ludwig Tuschel in Wieu übersendet eine Abhaudlung: „Über eine Verallgemeinerung der Schiebflächen“. — Hofrat Siegm. Exner legt eine Abhandlung von Prof. H. Benndorf und Dr. R. Pöch vor: „XXIV. Mitteilung der Phonogrammarchivs-Kommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften: Zur Darstellung phonographisch aufgenommener Wellen“. — Hofrat Steindachner legt eine Abhandlnng vor: „Beiträge zur Kenntnis der Fischfauna des Tanganyikasees nnd des Kongogebietes“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 janvier. Armand Gautier, Président sortant, fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements survenus, parmi les Membres et Correspondauts, pendant le cours de l'année 1911. — Armand Gautier: Discours prononcé avant de quitter le fauteuil de la Présidence et de passer ses pouvoirs à M. Lippmann. — G. Lippmann: Discours prononcé en prenant place au fauteuil de la Présidence. — A. Laveran et Nattan Larrier: Au sujet de Trypanosoma rhodesiense (Stephens et Fantham). — Gandillot: Ouverture d'un pli cacheté reufermant nn Mémoire intitulé: „Helices (Complément)“. — Lambert, Ancel et Bouin: Ouvertnre d'uu pli cacbeté contenant une Note intitulée: „Sur nn nouvean moyen de défense de l'organisme: la skeptophylaxie“. — Émile Borel: Sur le battage des cartes. — H. Parenty: Sur nn compteur de vapenr. — André Léauté: Sur le développement d'une fonction en série d'exponentielles; application au transport de force à 100000 volts de l'Exposition de Turin. — — R. Fric: Sur les modifications subies par les uitrocelluloses et les poudres qui en dérivent sous l'influence de la chaleur. — Louis Marmier: Action des rayons ultraviolets sur l'hyposulfite de sodium. — Z. Tchougaeff et Mlle D. Fraenkel: Sur quelques composés complexes du bromure platineux et des sulfnres organiques. — C. L. Gatin: Sur la structure de l'embryon des zingibéracées et des Marautacées. — Lucien Daniel: Sur quelques procédés anormanx d'affranchissement des greffes ordinaires. — F. Houssay et A. Magnan: L'envergure et la queue chez les Oiseaux. — A. Conte: Un Hyménoptère parasite de la teigne des ruches. — Henri des Gayets et Clément Vaney: Quelques observations sur l'Hypoderme du boeuf au point de vue de l'élevage du bétail. — G. Raymond: Resultats de mesures photoélectriques faites à Antibes peudant l'année 1911.

Royal Society of London. Meeting of Novemher 9. The following Papers were read: „The Spectrum of Boron.“ By Sir W. Crookes. — „A Chemically Activ Modification of Nitrogen produced by the Electric Discharge II.“ By the Hon. R. J. Strutt. — „Production of Solid Oxygen by the Evaporation of the Liqnid.“ By Prof. Sir J. Dewar. — „On the Gaseous Condensable Compound, Explosive at Low Temperatures, produced from Carhon Disulpbide Vapour by the Actiou of the Sileut Electric Discharge II.“ By Prof. Sir J. Dewar and Dr H. O. Jones. — „Optical Dispersion: a Comparison of the Maxima of Absorption and Selective Reflection for Certain Substances.“ By Dr. T. H. Havelock. — „The Influence of the Solvent on tbe Position

of Absorption Bands in Solutions." By Dr. T. H. Havelock. — „An Experimental Investigation of Gibbs' Thermodynamical Theory of Interfacial Concentration in the Case of an Air-Water Interface." By Prof. F. G. Donnan.

Vermischtes.

Das Kuratorium der Adolf Salomonsohn-Stiftung (Ministerialdirektor Dr. Schmidt, Rechtsanwalt a. D. Adolf Salomonsohn und Prof Dr. Orth in Berlin) teilt mit:

Aus der Adolf Salomonsohn-Stiftung, welche den Zweck hat „Beihilfen zu gewähren behufs Förderung wichtiger Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften (einschließlich Biologie und Medizin) durch hervorragend tüchtige Kräfte, denen für die längere Dauer der Forschung genügende Mittel nicht zur Verfügung stehen" sind stiftungsgemäß bis zu 2250 ℳ zur Verwendung verfügbar.

Bewerbungen sind bis zum 1. März 1912 schriftlich an den Ministerialdirektor Dr. Schmidt in Berlin, Wilhelmstraße 68 mit der Aufschrift Adolf Salomonsohn-Stiftungssache zu richten.

Eine vor einigen Jahren von Belopolsky bei der Spektraluntersuchung des Saturns gelegentlich gemachte Beobachtung, daß das Spektrum der Ringe sich weiter ins Ultraviolett hinein erstrecke als das Spektrum der Scheibe, veranlaßte diesen Astronomen, die von Herrn Tikhoff angegebene Methode, das Licht der Himmelskörper mittels farbiger Schirme zu beobachten, auch auf diesen Planeten anzuwenden. Durch zwei Schirme, von denen der eine das ultraviolette Licht (390 bis 450 $\mu\mu$), der andere das gelbgrüne (495 bis 620 $\mu\mu$) durchließ, wurde Saturn mit dem 30zölligen Refraktor der Sternwarte in Pulkowo photographiert, und die 1909 und Anfang vorigen Jahres erhaltenen Bilder sind von Herrn Tikhoff genauer untersucht worden; sie führten zu folgenden Schlüssen: Geht man vom Rot zum Violett, dann wird der Unterschied in der Helligkeit zwischen den Rändern und der Mitte der Kugel immer kleiner und verschwindet schließlich ganz. Der Äquatorialstreifen ist am hellsten im Rot und am dunkelsten im Violett. Die Ringe verhalten sich gerade umgekehrt wie die Kugel, hingegen sind die Ränder der Scheibe und die angrenzenden Teile der Ringe in allen Strahlenarten gleich hell. Die Beobachtungen der Spektra der verschiedenen Teile bestätigten diese Ergebnisse, die sich erklären lassen durch die Anwesenheit einer Atmosphäre um die Scheibe, während eine solche den Ringen fehlt. Aus der ähnlichen Durchlässigkeit des Lichtes würde sodann folgen, daß die Teilchen, die die Ringe bilden und die die Atmosphäre um die Scheibe zusammensetzenden von ähnlicher Größe sind; das heißt, die staubförmigen Teilchen, aus denen die Ringe bestehen, haben Durchmesser, die im Mittel kleiner sind als die Wellenlängen des Lichtes. (Nature 1911, vol. 88, p. 20.)

Personalien.

Die Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig hat den mathematischen Preis für 1911 dem ordentlichen Professor der Mathematik in Marburg Prof. Dr. Ernst Neumann erteilt.

Ernannt: der ordentliche Professor der Pharmakognosie an der Universität Marburg Dr. Arth. Meyer zum Geheimen Regierungsrat; — der ordentliche Professor der Agrikulturchemie an der Technischen Hochschule in München Dr. v. Soxhlet zum Geheimrat; — der Kustos am chemischen Laboratorium in München Dr. L. Vanino zum Professor; — der Privatdozent für Mineralogie in Basel Dr. H. Preiswerk zum außerordentlichen Professor; — der ordentliche Professor an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. Erich Müller zum ordentlichen Professor der Elektrochemie und chemischen Technologie an der Technischen Hochschule in Dresden; — der Privatdozent für chemische Technologie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Leo Ubbelohde zum Professor.

Berufen: der Professor der pharmazeutischen Chemie in Erlangen Dr. Karl Paal an die Universität Leipzig an die Stelle des nach Berlin an das Kaiser-Wilhelm-Institut übersiedelnden Prof. Beckmann; — der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Marburg Dr. Eug. Korschelt an die Universität Freiburg i. B. als Nachfolger von Weismann; — Oberingenieur Dr. Wieslav v. Chrzanowski in Dülmen, Westfalen, als ordentlicher Professor für Wärmemotoren an die Technische Hochschule Lemberg.

Habilitiert: Dr. G. Wiegner für Agrikulturchemie in Göttingen.

Gestorben: der frühere etatsmäßige Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Karl Kraut im 83. Lebensjahre; — der emeritierte Professor für Mechanik und Maschinenlehre an der Bergakademie in Freiberg i. S. Hermann Undeutsch im 68. Lebensjahre; — am 20. Okt. der ordentliche Professor der mathematischen Physik an der Universität Gent G. L. van der Mensbrugghe, 76 Jahre alt; — der amerikanische Major a. D. Clareuce Edward Dutton, bekannter Geologe, im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Nach einer neuen Berechnung des Herrn G. Fayet, Astronom an der Sternwarte zu Nizza, gehört der daselbst von Herrn Schaumasse entdeckte Komet 1911 h zu den kurzperiodischen. Die Umlaufszeit ergab sich zu 7.15 Jahren. Die Bahn zeigt einige Ähnlichkeit mit der des Kometen Borrelly 1905 II = 1011 e und den Bahnen etlicher älteren periodischen Kometen, von denen der eine oder andere in der Zwischenzeit größere Störungen erlitten haben könnte. Folgende Tabelle gibt die Elemente einer Anzahl dieser ähnlichen Bahnen (U = Umlaufszeit in Jahren):

Komet	T	ω	Ω	i	q	e	U
1532	Okt. 18.3	24.4°	87.4°	32.6°	0.519	1.0	—
1661	Jan. 26.9	33.8	81.9	33.0	0.443	1.0	—
1819 IV	Nov. 20.3	— 9.9	77.2	9.0	0.893	0.687	4.81
1867 I	Jan. 20.2	— 2.5	78.5	18.2	1.577	0.865	40.10
1879 I	März 30.5	14.9	101.3	29.4	0.590	0.810	5.46
1894 I	Febr. 9.5	46.3	84.4	5.5	1.147	0.698	7.42
1911 e	Dez. 18.0	— 7.6	76.8	30.4	1.403	0.614	6.93
1911 h	Nov. 12.3	43.3	93.2	17.7	1.215	0.673	7.15

Komet 1879 I ist der verschwundene Brorsensche Komet. Dieser und der Komet 1894 I Denning müssen einander im Juni 1881 sehr nahe gewesen sein, so daß verschiedene Astronomen eine enge Beziehung dieser zwei Kometen zueinander vermutet haben (vgl. Rdsch. 1895, X, 92, 132). Der bekannte Kometentheoretiker Herr L. Schulhof (Paris) hat zwar die zuerst von Hind ausgesprochene Ansicht, daß Komet 1894 I durch Teilung des Brorsenschen Kometen an der Bahnkreuzung im Jahre 1881 entstanden sei, für unwahrscheinlich erklärt, da die Geschwindigkeiten beider Kometen an der Kreuzungsstelle um 3 km verschieden sind und eine so heftige Teilungskraft nicht zu begreifen ist. Vielleicht seien in der Nähe des Deuningschen Kometen Begleiter vorhanden; dann könnte die Kollision eines der letzteren mit dem Brorsenschen Kometen dessen Verschwinden verursacht haben. Die Bahn des Kometen 1911 h Schaumasse führt ebenfalls, soweit die vorläufige Berechnung erkennen läßt, in die Gegend oben erwähnter Kreuzungsstelle. Wäre die Umlaufszeit etwa 6.8 statt 7.15 Jahre, dann könnte auch dieser Komet um die kritische Zeit im Jahre 1881 sich in der Nähe der zwei anderen Kometen befunden haben. Es scheint somit der Komet Schaumasse ein mehr als gewöhnliches Interesse beanspruchen zu dürfen. Es sei hier auch noch an eine ältere Vermutung erinnert, daß die in obiger Liste verzeichneten Kometen von 1532 und 1661 identisch seien. Um 1790 ist kein Komet in ähnlicher Bahn erschienen, eine Periodizität von etwa 130 Jahren ist daher wenig wahrscheinlich, falls sie dennoch zuträfe, wäre ein neuer Umlauf um das Jahr 1920 vollendet.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 36, Sp. 1, Z. 8 v. o. lies: alter statt: aller.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 8. Februar 1912. Nr. 6.

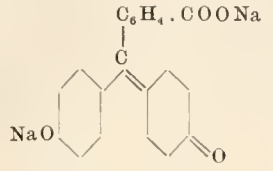
Spektrographische Studien in der Phtaleingruppe.

Von Prof. **Richard Meyer** (Braunschweig).

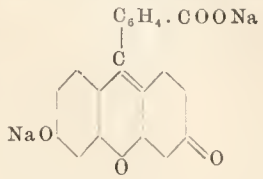
(Schluß.)

Im Laufe dieser Untersuchungen hatte Verf. wiederholt und nachdrücklich auf die großen Unterschiede in den Eigenschaften des Phenolphtaleins und des Fluoresceins hingewiesen und die Meinung vertreten, daß die Salze beider schwerlich analog konstituiert sein dürften. Da auf rein chemischem Wege hierüber keine Gewißheit erhalten wurde, so nahm man schließlich seine Zuflucht zu einer physikalisch-chemischen Untersuchungsmethode. Seit geraumer Zeit schon wurde das spektroskopische Verhalten organischer Verbindungen zu Konstitutionsbestimmungen herangezogen. Auf diesem Gebiete haben sich besonders Brühl, Hartley und Baly erfolgreich betätigt. Hartley hat eine Methode ausgearbeitet, um die Lichtabsorption gefärbter Lösungen als Funktion der Schichtendicke darzustellen oder — was auf dasselbe herauskommt, falls zwischen dem Lösungsmittel und der gelösten Substanz keine chemische Einwirkung stattfindet — als Funktion der Konzentration. Diese Methode, bei deren Anwendung sich Unterschiede in der chemischen Konstitution bemerkbar machen, versprach für die vorliegende Frage Aufschlüsse zu geben. Es wurden deshalb die Alkalisalze mehrerer Phtaleine in wässeriger Lösung spektroskopisch geprüft, und zwar zunächst mittels eines gewöhnlichen Spektrometers, welches Beobachtungen im Bereich des sichtbaren Lichtbezirkes gestattete [1]). Das Ergebnis war ein überraschendes. Während man erwartete, daß hierbei Fluorescein sich scharf vom Phenolphtalein und Hydrochinonphtalein unterscheiden würde, hatten die Kurven, durch welche die Abhängigkeit der Absorption von der Konzentration graphisch dargestellt wurde, durchaus ähnlichen Verlauf und nur eine verschiedene Lage im Spektrum.

Dies führte zu dem Schluß, daß der in der Tat sehr erhebliche Unterschied zwischen den tiefroten Salzen des Phenolphtaleins und den gelben des Fluoresceins nicht grundsätzlicher, sondern gradueller Art ist, und daß beide doch die gleiche chinoide Konstitution besitzen:

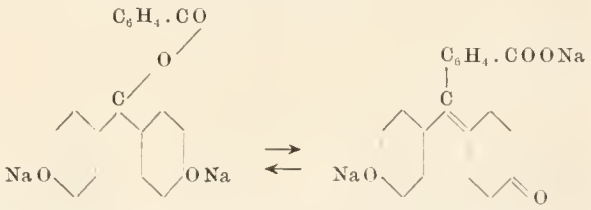


Phenolphtaleinsalz.



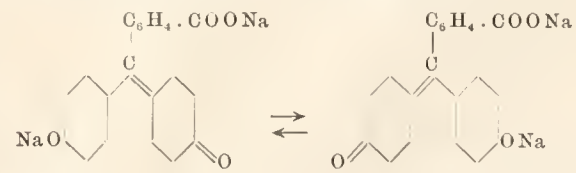
Fluoresceinsalz.

Die Bildung farbloser, laktoider Äther aus den roten Salzlösungen des Phenolphtaleins findet ihre ungezwungenste Erklärung in der Annahme, daß diese Lösungen neben dem gefärbten chinoiden Salz auch eine gewisse, wahrscheinlich kleine Menge farbloses, laktoides Salz enthalten, daß beide sich ineinander umwandeln können und innerhalb der Lösung miteinander im Gleichgewicht sind:



Bei der Ätherbildung unter den gewöhnlichen Bedingungen würde dann nur das laktoide Salz in Reaktion treten, in dem Maße, wie es aus der Lösung ausscheidet, aus dem chinoiden neu gebildet werden, u. s. f. bis die Umsetzung vollendet ist.

Nun gab es aber noch eine andere Frage. Seit langer Zeit ist es bekannt, daß nur solche Derivate des Triphenylcarbinols wirkliche Farbstoffe sind, welche mindestens in zwei Benzolkernen OH- oder NH_2-Gruppen in Parastellung zu dem zentralen Kohlenstoffatom enthalten. Diese Tatsache wurde kürzlich von Adolf Baeyer [1]) einer eingehenden Erörterung unterzogen. Er sprach die Ansicht aus, daß ein charakteristisches Absorptionsspektrum durch eine intramolekulare Atomschwingung zustande kommt, bei welcher abwechselnd der eine und der andere von zwei Benzolkernen chinoid wird. Bei den Salzen des Phenolphtaleins gestaltet sich dies folgendermaßen:

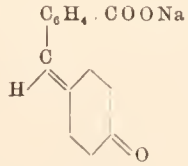


[1]) R. Meyer und K. Marx, Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. 1907, 40, 3603; 1908, 41, 2446.

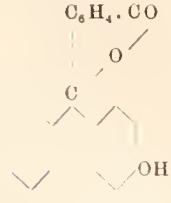
[1]) Ann. d. Chem. 1907, **354**, 152; 1910, **372**, 80.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß dieses Alternieren nur bei den zweimal substituierten, von Baeyer als „binär“ bezeichneten Gliedern der Gruppe möglich ist. Die entsprechende einfach substituierte, „singuläre“ Verbindung kann zwar auch chinoide Salze bilden, aber eine Oszillation im angedeuteten Sinne ist hier ausgeschlossen. So liegt der Fall bei dem Oxyphenyl- und Oxydiphenylphtalid und ihren Salzen:

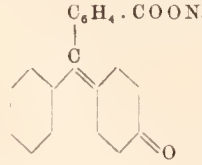
Oxyphenylphtalid.



Oxyphenylphtalid, chinoides Salz.



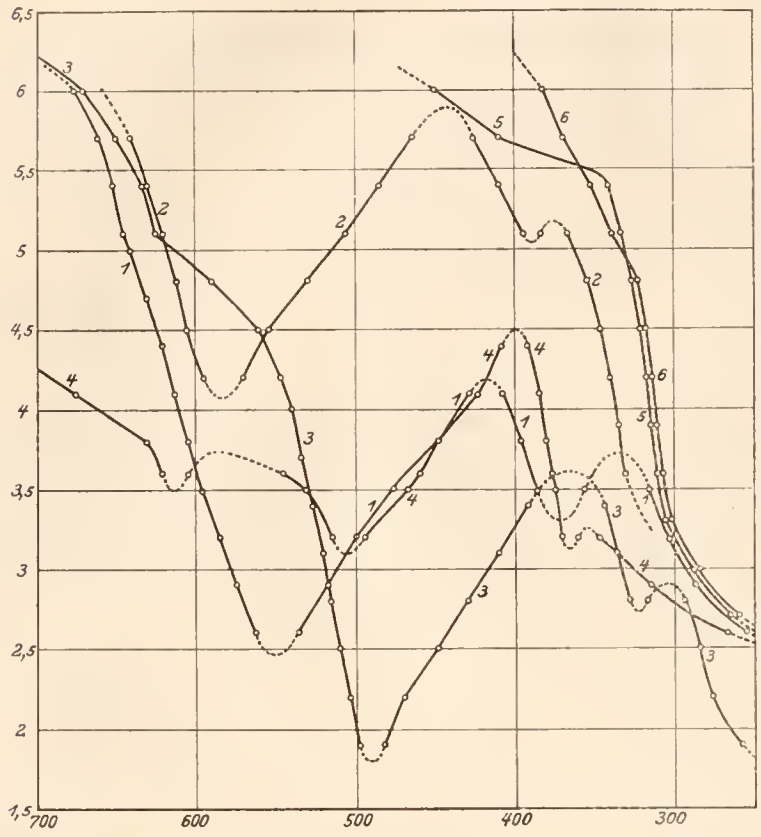
Oxydiphenylphtalid.



Oxydiphenylphtalid, chinoides Salz.

Diese beiden Körper sind im freien Zustand farblos; Oxyphenylphtalid bildet auch farblose Alkalisalze, während die Salze des Oxydiphenylphtalids gelbrote Lösungen geben.

Hartley hat festgestellt, daß das für die gewöhnliche Beobachtung farblose Benzol im Ultraviolett ein aus Banden bestehendes Absorptionsspektrum besitzt. Dasselbe gilt von allen Benzolderivaten, und die Rolle der Chromophore besteht hiernach darin, die Absorption aus dem unsichtbaren, kurzwelligen in den sichtbaren, längerwelligen Bezirk des Spektrums zu verschieben. Auch der Eintritt von sauren Hydroxyl- und basischen Amidgruppen vertieft die Farbe organischer Verbindungen, weshalb man sie als „auxochrome Gruppen“ bezeichnet hat.



1 = Phenolphtalein.
2 = Tetrabrom-phenolphtalein.
3 = Fluorescein.
4 = Hydrochinonphtalein.
5 = Monooxydiphenylphtalid.
6 = Monooxyphenylphtalid.

Man konnte sich nun fragen, ob auch die Rolle der Auxochrome in einer Verschiebung des Spektrums besteht, oder ob sie einen tiefer greifenden Einfluß haben, wie es nach Baeyers Oszillationshypothese zu erwarten war. Nach dieser würde der Mangel einer auxochromen Gruppe in den Alkalisalzen des Oxyphenyl- und Oxydiphenylphtalids deren geringe und wenig charakteristische Färbung bedingen.

Es schien daher von Interesse, die Alkalisalze dieser beiden Verbindungen mit denen der wahren Phtaleine spektroskopisch zu vergleichen. Ein Erfolg war hiervon aber nur zu erwarten, wenn die Beobachtungen nicht auf den sichtbaren Teil des Spektrums beschränkt, sondern auf den ultravioletten Bereich ausgedehnt wurden. Dies war nur möglich, indem man die Spektren, statt sie mit dem Auge zu beobachten, auf der photographischen Platte fixierte. Da ferner Glas das ultraviolette Licht kaum durchläßt, so mußte ein Apparat angewendet werden, dessen optische Teile aus dem für Ultraviolett durchlässigen Quarz bestanden.

Mit Hilfe eines solchen „Quarz-Spektrographen“ wurde nun eine systematische Reihe von Aufnahmen der Phtaleinsalzlösungen bei abnehmender Konzentration nach Hartleyschen Grundsätzen gemacht, und die Ergebnisse nach seinem Vorgang graphisch dargestellt[1]). So wurden die in vorstehender Tafel enthaltenen Kurven erhalten. In dieser sind die Logarithmen der mit 10^6 multiplizierten Konzentrationen als Ordinaten aufgetragen, die Wellenlängen $\mu\mu$ der Absorptionsgrenzen als Abszissen. Zum Verständnis wird das folgende Beispiel genügen.

In der nachstehenden Tabelle bedeuten die ausgezogenen Linien die Absorptionsstreifen; die punktierten die Bezirke des durchgelassenen Lichtes.

[1]) R. Meyer und O. Fischer, Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1911, 44, 1944.

Phenolphtalein.

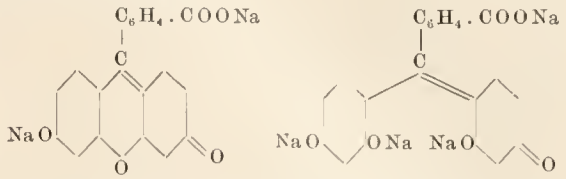
Verdünnung	Konzentration $\times 10^6$	Log.	Absorption $\mu\mu$		
1 : 1	1000000	6.0	675 —		
1 : 2	500000	5.7	660 —		—
1 : 4	250000	5.4	652 —		
1 : 8	125000	5.1	645 —		—
1 : 10	100000	5.0	640		—
1 : 16	62500	4.8	635 —		
1 : 20	50000	4.7	630 —		
1 : 40	25000	4.4	620 —		
1 : 80	12500	4.1	612 — 428	407 —	—
1 : 160	6250	3.8	604 — 449	396 —	
1 : 320	3125	3.5	595 — 476	386 — 356	315 —
1 : 640	1562	3.2	585 — 500		302 —
1 : 1280	781	2.9	575 — 518		287 —
1 : 2560	391	2.6	563 — 536		255 —

Wie diesen Zahlen zu entnehmen, lassen die konzentrierteren Lösungen des Phenolphtaleins 1 : 1 (normal) bis 1 : 40 ($^1/_{40}$ normal) nur etwas rotes Licht durch; sie geben einen einseitig begrenzten Absorptionsstreifen, der sich bis über die Grenzen der Beobachtung ins Ultraviolett hinein erstreckt. Bei größerer Verdünnung 1 : 80 wird auch etwas violettes Licht hindurchgelassen, von 428—407 $\mu\mu$, und neben dem ersten, jetzt zweiseitig begrenzten Absorptionsstreifen tritt ein zweiter, einseitiger im Ultraviolett auf. Bei der Verdünnung 1 : 320 wird auch dieser zweite Streifen zweiseitig begrenzt, von 386—356 $\mu\mu$, und es zeigt sich dann ein dritter, einseitiger Streifen von 315 $\mu\mu$ ab. Schreitet aber die Verdünnung noch weiter vor, so verschwindet das zweite Band wieder.

Die Betrachtung der Kurven zeigt, daß die Spektren der eigentlichen Phtaleine sich im Ultraviolett besonders charakteristisch entwickeln. Es treten mehrere neue Absorptionsstreifen auf, welche sich in den Kurven durch Wendepunkte zu erkennen geben. Auch ist der Verlauf der Kurven im Ultraviolett bei diesen Körpern ebenso analog wie im sichtbaren Spektrum. — Ein ganz anderes Verhalten zeigen dagegen die Alkalisalze des Oxyphenyl- und Oxydiphenylphtalid. Sie liegen fast ganz im Ultraviolett und zeigen einen höchst einfachen Verlauf ohne jeden Wendepunkt.

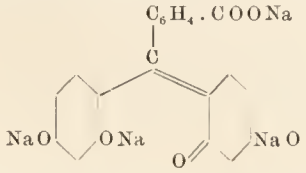
Man kann hierin wohl eine Bestätigung von Baeyers Hypothese erblicken, und die Funktion der Auxochrome erscheint nun in einem ganz neuen Licht. Ganz sicher ist dieser Schluß wohl noch nicht. Denn die Kurven des Oxyphenyl- und Oxydiphenylphtalids könnten den Anfangsstücken der Phtaleinkurven entsprechen und sich noch weiter ins Ultraviolett erstrecken, wo aber schließlich die Absorption des Quarzes der Beobachtung eine Grenze setzt. Um dies zu entscheiden, wird es nötig sein, noch andere Verbindungen nach derselben Methode zu untersuchen.

Wie steht es nun aber mit den Salzen des Hydrochinonphtaleins? Seine Spektralkurve zeigt zwar eine geringfügige Abweichung von denen der anderen Phtaleine, im ganzen aber ist ihr Verlauf ein durchaus ähnlicher. Adolf Baeyer hat für diese Schwierigkeit eine eigenartige Lösung gesucht. Das Fluorescein, welches mit verdünntem Alkali die bekannten gelben, grün fluoreszierenden Lösungen bildet, löst sich in sehr konzentrierter Alkalilauge mit violetter Farbe. Baeyer nimmt an, daß hierbei der Pyronring gesprengt wird, so daß es demnach zwei Arten von Fluoresceinsalzen gibt:



Gelbes Fluoresceinsalz Violettes Fluoresceinsalz.

Die Richtigkeit dieser Ansicht konnte zwar nicht beim Fluorescein selbst, wohl aber an seinem Dinitroderivat analytisch bestätigt werden. Sie wurde von Baeyer auf das Hydrochinonphtalein übertragen und dessen Alkalisalze formuliert:



Man erkennt die Analogie dieser Formel mit derjenigen der violetten Fluoresceinsalze; beide unterscheiden sich nur darin, daß letztere sich vom Parachinon ableiten, die erstere dagegen vom Orthochinon. Eine Schwierigkeit besteht nur darin, daß die Analyse in den Salzen des Hydrochinonphtaleins nicht vier, sondern zwei Atome Alkalimetall ergeben hat; es wird aber wohl noch gelingen, diesen anscheinenden Widerspruch zu lösen. Auch erscheint es wünschenswert, die violetten Fluoresceinsalze spektrographisch zu untersuchen und sie mit den normalen Salzen des Fluoresceins sowie der übrigen Phtaleine zu vergleichen. Hierüber kann vielleicht später berichtet werden.

Jakob Parnas: Energetik glatter Muskeln. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. **134**, S. 441—495.)

Albrecht Bethe: Die Dauerverkürzung der Muskeln. (Ebenda, Bd. **142**, S. 291—336.)

Es ist durch vielfache frühere Untersuchungen sichergestellt, daß der quergestreifte Muskel bei Arbeit chemische Energie umsetzt, wovon im günstigsten Falle ein Drittel als mechanische Arbeit und zwei Drittel als Wärme erscheinen. Ist ein Muskel dauernd kontrahiert und trägt dabei ein Gewicht, dann hat er einen im Vergleich mit dem Ruhezustand erhöhten Energieumsatz und die gesamte umgesetzte Energie wird in Wärme verwandelt. Der Energieumsatz ist hierbei annähernd proportional der Belastung und der Kontraktionsdauer. Während ein quergestreifter Muskel nach anhaltender Arbeit bald ermüdet, gibt es eine große und weitverbreitete Klasse von Muskeln, nämlich die sog. glatten Muskeln, welche durch sehr lange Zeit sehr große Gewichte tragen können. So bleibt z. B. eine Auster, die sich außer Wasser befindet, bis zum Tode, 20 bis 30 Tage, geschlossen, und während dieser Zeit hält der Schließmuskel der Spannkraft der Schloßbänder im Betrage von ungefähr

500 g das Gleichgewicht. Würde er hierbei einen ebenso erhöhten Stoffwechsel haben wie die quergestreiften Muskeln, so würde er innerhalb dieser Zeit einen ungemein großen Energieumsatz haben. Ähnliche Dauerkontraktionen findet man bei allen glatten Muskeln. Das berechtigt vollkommen zu der Frage nach der Energieproduktion glatter Muskeln (Tonusmuskeln).

Herr Parnas gibt zuerst eine geschichtliche Übersicht über diese Frage. Die Problemstellung konnte den meisten Forschern, welche sich mit glatten Muskeln beschäftigt haben, schwer entgehen. v. Uexküll stellte sich vor, durch nervöse Erregung werde der Muskel in den Zustand eines anderen Energieumsatzes versetzt; in diesem Zustand verbleibe er, bis neue nervöse Impulse einen neuen Zustand herbeiführen. Bethe nimmt an, daß der tonusfähige Muskel nur dann Arbeit leiste, wenn er aus einem Zustand in den anderen übergeht. Er zieht die Tatsache heran, daß glatte Molluskenmuskeln (z. B. der Hautmuskelschlauch der Aplysia) bei der Kontraktion Wasser oder Serum austreiben, und fügt hinzu, es sei sehr gut denkbar, daß der dadurch bedingte Verkürzungszustand anhalte, ohne daß zur Erhaltung dieses Zustandes eine aktive Arbeit geleistet werden müsse. Biedermann gibt etwa folgendes Bild: Auf nervöse Erregung kontrahiert sich der Muskel (Arbeit), er gerinnt und bleibt beliebige Zeit geronnen (ohne Energieumsatz); auf neue, andere nervöse Erregung wird die Gerinnung aufgehoben, das wieder „flüssige" System ist schlaff. Grützner sieht den prinzipiellen Unterschied der glatten Muskeln gegenüber den quergestreiften darin, daß letztere ihre Länge verändern und in jeder Lage festlegen können. Er vergleicht die glattmuskeligen Hohlorgane mit Gefäßen aus teleskopartig ineinandergeschobenen Zylindern mit Sperrvorrichtungen, welche ihr Volumen ändern können, ohne daß die Wände dadurch ihre Spannung verändern. Frank verhält sich allen Anschauungen gegenüber, welche während der tonischen Kontraktion glatter Muskeln keinen Energieumsatz annehmen, prinzipiell ablehnend und kommt nur zu dem Ergebnis, daß der Verbrauch der Stoffe in der Zeiteinheit für die tetanische Kontraktion des glatten Muskels verhältnismäßig viel kleiner sei als bei dem quergestreiften Muskel.

Abgesehen von diesen theoretischen Erwägungen scheinen die einzigen experimentellen Untersuchungen, die bereits einiges Licht auf diese Frage werfen, diejenigen von R. Fuchs zu sein. Dieser Forscher zeigte, daß die Aktionsströme von glatten Muskeln, die als der Ausdruck einer physikalisch-chemischen Umsetzung auftreten, bereits längst abgelaufen sind, wenn der Muskel noch in Verkürzung verharrt. Während Ähnliches in kleinem Maßstab ja auch vom quergestreiften Muskel bekannt ist, dehnt sich hier dieses Stadium der Kontraktion, in welchem kein Aktionsstrom liefernder Vorgang sich abspielt, über eine sehr lange Zeit aus.

Herr Parnas hat nun diese Frage einer direkten experimentellen Untersuchung unterworfen, indem er glatte Muskeln von Muscheln schwer belastete und den Sauerstoffverbrauch dieser Tiere mit dem von unbelasteten Tieren verglich. Aus dem Sauerstoffverbrauch läßt sich bekanntlich unter gewissen Voraussetzungen der Energieverbrauch berechnen. Die Versuchsanordnung war hierbei folgende: Verf. benutzte drei verschiedene im Golf von Neapel lebende Muschelarten (Venus verrucosa, Cytheraea Chione, Pecten Jacoboea). In die Schalen der Tiere wurde ein 2 mm weites Loch gebohrt. Zum Respirationsversuch kamen die Tiere in einen gut verschließbaren Glaszylinder. In diesem wurden an Drähten, die durch die Bohrlöcher gezogen waren, drei Muscheln so aufgehängt, daß die zweite an der ersten, die dritte an der zweiten hing und an die unterste endlich das als Belastung dienende Gewicht gehängt wurde, das so auf alle drei Muscheln wirkte. In dem Seewasser, mit dem dieser Zylinder gefüllt war, wurde vor und nach dem Versuch der Sauerstoff nach Winkler bestimmt und daraus der O_2-Verbrauch der Muscheln berechnet. In manchen Versuchen wurde auch die CO_2-Produktion bestimmt. Zuerst wurde nun die Atmung der ruhig liegenden Tiere beobachtet, gewöhnlich für drei bis fünf Tiere während einer Zeitdauer von drei bis vier Stunden. Dann wurden die Muscheln auf obige Art aufgehängt (belastet) und nach derselben Zeit der O_2-Verbrauch bzw. die CO_2-Produktion bestimmt. Hierauf folgte wieder eine normale Periode ohne Belastung.

Das einheitliche Ergebnis dieser Versuche war, daß keine Änderung des Sauerstoffverbrauches durch die Belastung hervorgerufen wurde. Die Muscheln waren mit durchschnittlich 3000 g belastet; dabei erwies sich also der respiratorische Stoffwechsel gegenüber dem Ruhezustand als nicht erhöht, und ebenso war auch in der darauffolgenden Nachperiode keine Erhöhung des Stoffwechsels nachzuweisen.

Auf Grund seiner Versuche stellt Verf. nun eine Berechnung an, zu deren Verständnis noch beachtet werden muß, daß die Schließmuskeln aus zwei Teilen bestehen, einem größeren, zentralen, der zum Teil aus quergestreiften Fibrillen besteht, und einem kleineren, peripheren Teil, dem eigentlichen glatten Muskel. Während der erstere als Träger der schnellen Zuckungen und kurzen Arbeitsleistungen anzusehen ist, führt der glatte Muskel die langen, widerstandsfähigen Dauerkontraktionen aus und kommt daher in unserem Falle allein in Betracht.

Wie nun Verf. gefunden hat, verbraucht eine mit etwa 3000 g belastete Muschel in der Stunde durchschnittlich 0,126 mg O_2; der Muskel beträgt an Gewicht etwa $\frac{1}{10{,}7}$ des schalenlosen Tieres, der glatte Teil $\frac{1}{3}$ des ganzen Muskels. Angenommen nun, daß der glatte Muskel bei hoher Sauerstoffbedürftigkeit für die Gewichtseinheit doppelt so viel O_2 verbraucht wie der Körper im Durchschnitt, so würde sein Sauerstoffverbrauch $\frac{0{,}126 \cdot 2}{10{,}7 \cdot 3} = 0{,}008$ mg betragen.

Aus Versuchen von Danilewsky berechnet Verf. für einen quergestreiften Froschmuskel bei derselben

Belastung einen Mehrverbrauch von 356 mg Sauerstoff. Dieser Wert ist gegen 50000 mal größer als der für den glatten Muschelmuskel gefundene. Ein ähnliches Verhältnis berechnet Herr Parnas auch aus Versuchen von Johansson am Menschen. Das angegebene Verhältnis ist noch zu niedrig, denn für den glatten Muskel wurde nicht nur der Mehrverbrauch von O_2 bei Belastung, sondern als Maximalwert der Gesamtverbrauch benutzt. Es ist also der Mehrumsatz eines quergestreiften Skelettmuskels unvergleichlich größer als der Gesamtumsatz eines glatten Muskels bei gleicher Belastung. Mithin bewirkt die maximale Kontraktion eines Muscheladduktors bei großer Belastung praktisch keine Erhöhung des Energieumsatzes. —

Herr Bethe, dessen theoretische Betrachtungen über diesen Gegenstand, die er bereits vor acht Jahren äußerte, wir oben erwähnt haben, bringt in seiner neuen Arbeit weitere Beweise und Beispiele dafür, daß „die Tonusmuskeln ihre Verkürzungszustände auch gegen große Kräfte aufrecht erhielten, ohne dabei in höherem Maße »Arbeit« zu leisten als im Zustande größter spannungsloser Länge".

Zur Bekräftigung dieser These stellt er sich folgende Fragen und führt folgende Versuche an:

1. Übt die Größe der Belastung einen Einfluß auf den Stoffumsatz der Tonusmuskeln während der Dauerkontraktion aus? Teichmuscheln wurden 24 bis 25 Tage ohne Nahrung gelassen. Ihre Schließmuskeln waren zum Teil nur vom Zug des Schalenbandes belastet (etwa 170 g am Muskel), zum Teil waren sie mit Zusatzgewichten versehen (Zug am Muskel etwa 500 g). Bestimmungen der Gewichtsabnahme und der Trockensubstanz ergaben, daß die stark belasteten Tiere nicht mehr an Lebendgewicht und Trockengewicht verloren hatten als die gering belasteten. Allein für die Trageleistung hätte der quergestreifte Menschenmuskel 8,8 mal mehr an Zucker verbrannt, als die ganze Trockensubstanz der Tiere am Anfang des Versuchs betragen haben kann. Eine ähnliche Berechnung wie die von Parnas ausgeführte ergibt das Resultat, daß, falls im Muscheladduktor während der Dauerbelastung überhaupt ein erhöhter Stoffverbrauch vorhanden ist, er mindestens einige tausendmal geringer sein muß als der der quergestreiften Muskeln.

In weiteren Versuchen wurde der Sauerstoffverbrauch von Aplysien bestimmt bei geringer Muskelspannung am normalen, stillsitzenden Tier und bei hoher Muskelspannung im Dauertonus, hervorgerufen durch Exstirpation des Schlundringes oder durch andauernde Tetanisierung des Kopfteiles. Im ersten Fall berechnet Verf. 70 g Last für die Zirkulär- und 15 g für die Längsmuskulatur, im zweiten Fall 269 g für die Zirkulär- und 85 g für die Längsmuskulatur. Der Sauerstoffverbrauch wurde ebenso bestimmt wie in den Versuchen von Parnas. (Bethes Versuche wurden vor Erscheinen der Parnasschen Arbeit ausgeführt.) Der Sauerstoffverbrauch war aber auch hier während des Dauertonus gegenüber dem Ruhezustande nicht erhöht.

Endlich führt Verf. eine Berechnung aus, die eine Anwendung dieser an niederen Tieren gefundenen Tatsachen auf die entsprechenden glattmuskeligen Organe der höheren Tiere in sich birgt. Die Wand der Arterien wird dauernd durch den Blutdruck gespannt. Diesem Innendruck halten die Längsmuskeln und Zirkulärmuskeln der Gefäße das Gleichgewicht. Verf. berechnet nun, wie groß der Energieumsatz der glatten Gefäßmuskulatur sein müßte, wenn ihr Umsetzungsfaktor pro Gramm Last, Zentimeter Länge (die Einführung dieses Faktors ist neu) und Stunde Kontraktionsdauer ebenso groß wäre wie bei der quergestreiften Muskulatur. Es müßte in diesem Falle die Gefäßmuskulatur des Menschen in 24 Stunden 259 bis 430 große Kalorien entsprechend 69 bis 115 g Glucose verbrauchen. Das wäre $^1/_4$ bis $^1/_6$ des ganzen Ruheumsatzes des Menschen (1650 Kal.). Die Unmöglichkeit dieses Verhältnisses beweist seine Hinfälligkeit und stützt die Annahme, daß zur Aufrechterhaltung dieser Spannung keine nennenswerte Arbeit geleistet wird.

2. Ist die Ermüdbarkeit des glatten Tonusmuskels abhängig von der im Verkürzungszustand getragenen Last? Der Vergleich zwischen hungernden Muscheln, deren Muskeln viele Tage hindurch nur durch den Zug des Schloßbandes belastet waren, und anderen, die noch Zusatzgewichte zu tragen hatten, ergab, daß die letzteren am Schluß nicht weniger leistungsfähig waren als die ersteren, d. h., daß das Maximalgewicht das die Tiere noch tragen konnten, in beiden Fällen gleich war. Die Zeit, in der eine Last getragen werden kann, ist also beim Tonusmuskel unabhängig von der Größe dieser Last, während sie sich beim quergestreiften Muskel mit der Größe der Last sehr schnell vermindert.

3. Ermüden quergestreifte Muskeln beim Tragen von Lasten in verkürztem Zustande wesentlich schneller als glatte Tonusmuskeln? Es wird also die Ermüdbarkeit im Tetanus mit der im tonisch kontrahierten Zustande verglichen. Zur Beantwortung dieser Frage führt Verf. den Begriff des Tragerekords ein:

$$\text{Tragerekord} = \frac{\text{Gramm Last} \cdot \text{Stunden Tragezeit}}{\text{Quadratzentimeter-Querschnitt}}.$$

Eine entsprechende Berechnung ergab unter anderem folgende Zahlen:

	Tragerekord Gramm-Stunden pro cm^2
1. Muscheladduktor	1950000
2. Gefäßmuskulatur des Kaninchens	67600000—140000000
3. Beuger des Oberarms des Menschen	287—575
4. Gastrocnemius der Kröte	67
5. Gastrocnemius des Frosches . . .	6,7

Im Vergleich zum quergestreiften Muskel (3 bis 5) erscheint danach der glatte Tonusmuskel (1,2) tatsächlich nicht viel anders als ein toter elastischer Strang oder als ein Bündel Bindegewebe, nur daß er die Fähigkeit besitzt, seine Länge zu ändern. Der Tonusmuskel ermüdet also im Gegensatz zum quergestreiften Muskel während der physiologischen Dauerverkürzung nicht. In den obigen Beispielen ist der Tragerekord

des Froschgastrocnemius mehrere hunderttausendmal und der des Menschen einige tausendmal geringer als der des Muscheladduktors und noch bedeutend geringer als der des Gefäßmuskels.

Diese Untersuchungen sichern also die Annahme, daß die Tonusmuskeln im tonisch kontrahierten Zustand keine Energie verbrauchen. Da die Möglichkeit besteht, daß zwischen dem quergestreiften Muskel und den Tonusmuskeln Übergänge bestehen, so ist es nicht ausgeschlossen, daß auch während der Kontraktion eines quergestreiften Muskels eine ähnliche Periode vorhanden ist. Mit den älteren Anschauungen von Fick, wonach der Verkürzung und der Verlängerung gesonderte Reize entsprechen, wäre diese Anschauung wohl zu vereinigen. Fritz Verzár.

E. Weiss: Ladungsbestimmungen an Silberteilchen. (Physikalische Zeitschrift 1911, Jahrg. 12, S. 630—632.)

Während die Unteilbarkeit des elektrischen Elementarquantums ($4{,}65 \cdot 10^{-10}$ E. S. E.) durch eine Reihe bedeutender Arbeiten im allgemeinen eine gute experimentelle Bestätigung gefunden hat, hatte Herr Ehrenhaft auf Grund von Ladungsbestimmungen an ultramikroskopischen Teilchen gefolgert, daß noch kleinere Ladungen als das Elementarquantum auftreten können (vgl. Rdsch. XXV, 592). Die Frage wurde von Millikan, Regener und Przibram im Anschluß an die Ehrenhaftschen Arbeiten weiter untersucht und diskutiert. Den Hauptpunkt der Diskussion bildete die Frage nach der Gültigkeit der Stokesschen Formel, die allen bisherigen derartigen Untersuchungen zugrunde gelegt wurde. Herr Weiss hat nun Ladungsbestimmungen ausgeführt, die von der Gültigkeit der Stokesschen Formel unabhängig sind. Er bediente sich der von Ehrenhaft angewendeten Versuchsanordnung. Partikelchen, die aus im elektrischen Lichtbogen zerstäubtem Feinsilber bestanden, wurden mit einem Luftstrom zwischen die Platten eines Kondensators geblasen. Die Teilchen wurden einmal auf ihre Fallzeit unter dem Einfluß der Schwere, dann auf ihre Steigdauer auf der gleichen Strecke unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes untersucht. Benutzte der Verf. die Stokessche Formel, so erhielt er aus 181 Messungen 35 mal Ladungen, die unter dem Wert von $4 \cdot 10^{-10}$ E. S. E. lagen, und bei Anwendung der von Cunningham angegebenen Korrektur der Stokesschen Formel fielen noch wesentlich mehr Ladungen unter diesen Wert. Da nun der Verf. im Gegensatz zu den früher genannten Forschern nicht unbedingt an der Stokesschen Formel festzuhalten bestrebt war, suchte er nach einer von dieser Formel unabhängigen Berechnung der Ladung. Die Möglichkeit hierzu bietet die Einsteinsche Formel für die Brownsche Molekularbewegung.

Die Theorie der Brownschen Bewegung läßt erkennen, daß verschiedene Messungen an einem Teilchen Unterschiede in der beobachteten Fallzeit ergeben müssen, deren Größe eben durch die Einsteinsche Formel bestimmt ist. Die Abweichungen, die nun der Verf. bei seinen Untersuchungen an einem Teilchen erhielt, entsprachen im Mittel den von der Theorie geforderten, woraus der Verf. die Berechtigung erschloß, die Einsteinsche Formel an Stelle der Stokesschen anzuwenden.

Die auf diese Weise berechneten Ladungen zeigen keinen Wert unter $4 \cdot 10^{-10}$ E. S. E. und ergeben als Mittelwert $4{,}50 \cdot 10^{-10}$ E. S. E. Da der theoretische Wert $4{,}65 \cdot 10^{-10}$ ist und die Methode keine große Genauigkeit gestattet, so ist die Übereinstimmung befriedigend, und die vorliegende Arbeit kann wohl als entscheidend für die Frage der Unteilbarkeit der Elementarladung betrachtet werden. Außerdem beweist sie auch, daß für so kleine Teilchen (Radius etwa $1 \cdot 10^{-5}$ cm) die Stokessche Formel auch in der von Cunningham korrigierten Form keine Gültigkeit besitzt. Meitner.

Karl Steinberg: Über den Halleffekt bei jodhaltigem Kupferjodür. (Annalen der Physik 1911 (4), Bd. 35, S. 1009—1033.)

In einer Untersuchung über die Eigenschaften des Kupferjodürs als Elektrizitätsleiter wurde von K. Baedecker gezeigt (Rdsch. 1909, XXIV, 474), daß dieser Körper in reinem Zustand ein sehr schlechter Leiter ist, aber durch Aufnahme von freiem Jod ein merkliches Leitvermögen annimmt, das sich durch Variation des Jodgehaltes zwischen 0 und 93 rez. Ohm abstufen läßt. Baedecker gab auch einige Versuchsresultate über Temperaturkoeffizienten, Thermokraft und Halleffekt. Den letzteren hat nun Herr Steinberg einer eingehenderen Untersuchung unterzogen.

Durch den Halleffekt erfahren bekanntlich die in einem Leiter parallel verlaufenden elektrischen Strömungslinien eine Drehung derart, daß an zwei gegenüberliegenden Stellen von ursprünglich gleichem Potential unter dem Einfluß einer magnetischen Kraft Potentialdifferenzen auftreten. Diesem „transversalen“ Halleffekt steht gegenüber als longitudinaler die Widerstandsänderung der Metalle im Magnetfeld. Die Größe des Halleffektes ist für verschiedene Metalle verschieden und wird in seiner Abhängigkeit vom Metall durch den „Rotationskoeffizienten“ bestimmt. Dieser wird positiv oder negativ gerechnet, je nach dem Sinn, in dem die Strömungslinien gedreht werden.

Die zu den Versuchen verwendeten CuJ-Präparate wurden in der Weise gewonnen, daß Cu elektrolytisch auf Platin niedergeschlagen und durch Einbringen in ein Gefäß mit Joddampf in CuJ übergeführt wurde. Die Dicke der CuJ-Schicht wurde aus der Interferenzfarbe geschätzt. Die verschiedenen Jodkonzentrationen wurden dadurch erreicht, daß man die Präparate in Jodlösungen bestimmter Konzentrationen brachte. Der durch den Halleffekt entstehende Strom wurde mittels eines d'Arsonval-Spiegelgalvanometers gemessen.

Der Verf. prüfte zunächst die Abhängigkeit des Halleffektes vom Primärstrom; es zeigte sich, daß dieser dem Primärstrom proportional ist, und zwar erstreckte sich das untersuchte Bereich der Stromdichten von 0,15 bis 23,0 Amp. cm^2. Ebenso ergab sich Proportionalität zwischen Halleffekt und magnetischer Feldstärke in einem Bereiche bis 20 K. G.

Der Rotationskoeffizient ergab sich als positiv. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit seiner Größe von der Jodkonzentration konnten keine absoluten Werte gewonnen werden, da die numerischen Werte der Konzentration im CuJ nicht angebbar sind. Da sich mit der Jodkonzentration der spezifische Widerstand des CuJ ändert, hat der Verf. die Abhängigkeit des Rotationskoeffizienten vom spezifischen Widerstand festgestellt. Die Rotationskoeffizienten nehmen mit wechselndem spezifischen Widerstand des CuJ zuerst langsam, dann schneller zu und steigen zuletzt proportional dem Widerstand an. Eine Zusammenstellung der absoluten Werte des Rotationskoeffizienten in C. G. S. zeigt, daß derselbe von 0,240 auf 11000 steigt, wenn der spezifische Widerstand des CuJ von 0,108 auf 94,0 Ohm pro Zentimeter wächst. Diese Resultate stimmen sehr gut mit den aus theoretischen Überlegungen zu erwartenden überein.

Der Verf. untersuchte auch die Widerstandsänderung von CuJ-Schichten in einem Magnetfeld von 20 K. G. und fand, daß diese bei beliebiger Jodkonzentration jedenfalls kleiner ist als 10^{-5} %. Meitner.

W. v. Seidlitz: Über den Aufbau der Skandinavischen Gebirge. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1911, 26, S. 449—453.) Das Sarekgebirge in Schwedisch-Lappland. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 25—37).

F. Svenonius: Die schwedische Hochgebirgsfrage. (Geologische Rundschau 1911, 2, 187—196.)

Die Tektonik der Gebirge erfährt jetzt eine ganz andere Auffassung als noch vor wenigen Jahren. Die Überfaltungs- und Deckentheorie hat sich nicht bloß in den Alpen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 505; 1909, XXIV, 145, 552) und anderen tertiären Faltengebirgen (Rdsch. 1910, XXV, 462), sowie im karbonischen Mittelgebirge Deutschlands (Rdsch. 1909, XXIV, 329) bewährt, sie läßt sich auch auf die silurisch-devonischen Gebirge der kaledonischen Faltung anwenden. Im schottischen Hochlande ist eine Überschiebung von SE nach NW nachgewiesen, die vor dem Devon zur Ruhe kam. Ein ganz besonders großartiges Beispiel aber bietet das skandinavische Hochland, wenigstens nach Ansicht der schwedischen Geologen, denen sich auch die meisten deutschen Geologen, wie Herr v. Seidlitz, anschließen, die Gelegenheit hatten, beim Geologenkongreß in Stockholm die fraglichen Gebiete unter kundiger Führung zu besuchen.

Zwischen den wenig gestörten Schichten des baltischen Schildes in Schweden und der etwa 100 km breiten Zone starker Faltung in Norwegen schiebt sich, meist etwa der Grenze beider Länder entsprechend, aber besonders gut in Schweden entwickelt, ein Gebiet ein, in dem ganz eigentümliche Lagerungsverhältnisse herrschen. Über archäischen, algonkischen und kambrosilurischen Schichten sind algonkische und untersilurische flach aufgelagert, wie besonders Törnebohm und Högbom nachgewiesen haben. Hier liegt entweder eine ungeheure liegende Falte mit ausgequetschtem Mittelschenkel vor, oder es ist eine gewaltige, mehr als 1000 m mächtige Deckscholle nach Osten über das Silur hinwegbewegt worden. Die letztere Auffassung ist jetzt die vorherrschende. Dabei ist diese Überschiebung in Jemtland etwa 140 km breit, und ihr von der Denudation stark zurückgedrängter, steilwandiger Ostrand erstreckt sich fast 1400 km weit von Stavanger bis in die Gegend von Tromsö. Die Massen der Deckschollen sind vielfach so stark abgetragen, daß stellenweise die darunter liegenden Schichten fensterartig zum Vorschein kommen.

Im allgemeinen kann man zwei Schollen unterscheiden. Die tiefere „Syenitscholle“ besteht aus Syenit, Granit und Quarziten, deren tiefere Partien durch den Druck stark verändert und zertrümmert sind. Ihr Gebiet zeigt Mittelgebirgscharakter und trägt spärliche Tundrenvegetation. Die obere „Amphibolitscholle“ besteht aus Glimmerschiefern, Hornblendegesteinen und sedimentären Einschlüssen, und ihr Gebiet zeigt frischere alpine Bergformen, ist aber ganz vegetationslos und teilweise von Gletschern bedeckt.

In seiner zweiten Arbeit schildert Herr v. Seidlitz das Sarekgebirge eingehender, in dem er den Bau dieser in der westlichen Faltungszone wurzelnden Decken selbst studieren konnte, und in dem besonders schöne Aufschlüsse dieses Baues sich finden. Dieses Alpenmassiv, jetzt ein schwedischer Nationalpark, ist etwa 2000 km² groß und übertrifft alle anderen Gebirge Schwedens weit an mittlerer Höhe, ist deshalb auch weit mit Gletschern bedeckt. Deutlich treten die beiden Überschiebungsschollen in der oben charakterisierten Weise hervor; schön ausgebildet ist besonders die Schubfläche zwischen dem silurischen Tonschiefer und der Syenitscholle, deren unterste Schichten eine Reibungsbreccie bilden. Die Schollen unterscheiden sich auch im Charakter ihrer Pflanzenformationen. Während man die vegetationslose Amphibolitscholle mit ihren Hochgipfeln und Gletschern am ehesten mit dem norwegischen Jotunheim vergleichen kann, trägt die Mittelgebirgstundra der Syenitscholle Unterholz und Birken, die Granit- und Silurquarzitebene dagegen ist von dunklen Nadelwäldern bedeckt.

Gegen diese Ausführungen wendet sich Herr Svenonius und vertritt seine abweichende Meinung, die auch von den norwegischen Geologen geteilt wird. Er weist darauf hin, daß die Einzelheiten eine Lösung schwerer machen, als es nach der meist üblichen Generalisierung den Anschein hat. Die Grenzzonen der einzelnen „Schollen“ sind z. B. nicht immer scharf ausgeprägt. Granite, die in den oberen Lagen der Silurschiefer sich finden, müssen jünger als diese sein, ebenso solche, die Silurbruchstücke vollständig umschließen. Diese können auf keinen Fall überschoben sein. Nicht eine einseitige Überschiebung oder Unterschiebung haben wir in Skandinavien anzunehmen, sondern eine gewaltige tangentiale Zusammenschiebung. „Nicht nur wirkliche Riesenfaltungen begegnen uns oft, sondern auch diese stark zusammengepreßten Z-Faltungen, durch die eine Schicht zuletzt wie ein mehrmals zusammengelegtes norrländisches Dünnbrot gefaltet wurde und ihre Mächtigkeit in demselben Maße vergrößert.“ Die Porphyre und manche Granite sind als Eruptivdecken aufzufassen, Porphyrschiefer und grüne Schiefer sind tuffartig.

Herr Svenonius glaubt also, daß trotz aller intensiven Bewegungen in den Gebirgsmassen die Lagerfolge im großen und ganzen normal ist, daß die metamorphosierten Gesteine, die auf und zwischen den fossilführenden Schiefern und Kalksteinen lagern, von wesentlich eruptivem Ursprung sind in Analogie mit den isländischen Basaltformationen (Rdsch. 1909, XXIV, 86), daß die Zertrümmerungserscheinungen, die, wahrscheinlich zonenweise, in den skandinavischen Hochgebirgen eine so große Rolle spielen, durch relativ kurze Hin- und Herbewegungen, Biegungen und Druckquetschungen entstanden sind, und daß der auffallende Kontrast zwischen der Hauptmasse der Silurschiefer und den Eruptivgesteinen auf der wesentlich und ursprünglich ungleichen Beschaffenheit dieser Gesteine beruht.

Eine endgültige Entscheidung kann in diesen Fragen wohl erst dann getroffen werden, wenn das über 100000 km² große Lappland geologisch nicht bloß übersichtlich bearbeitet ist. Immerhin handelt es sich um wichtige und interessante Probleme auch für die allgemeine Theorie der Gebirgsbildung, so daß die wissenschaftliche Diskussion der verschiedenen Hypothesen recht wohl auch jetzt schon unsere Erkenntnis fördern kann. Th. Arldt.

Hartwig Franzen und R. Steppuhn: Ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholischen Gärung. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1911, Bd. 44, S. 2915—2919.)

Für den Chemismus der alkoholischen Gärungserscheinungen dürfte heute noch allgemein das Wohlsche Schema unter Berücksichtigung einiger Abänderungen in Betracht kommen. Die Wohlsche Gärungstheorie, nach welcher der Zucker über mehrere Zwischenprodukte hinweg zunächst Milchsäure liefert, die dann in Alkohol und Kohlensäure zerfällt, wurde von Schade dahin erweitert, daß auch der Zerfall der Milchsäure als ein stufenweiser Abbau zu erklären sei. Es wurde angenommen, daß die Milchsäure, analog der Spaltung, die Oxysäuren überhaupt leicht erleiden, zunächst in Acetaldehyd und Ameisensäure zerfällt; die Ameisensäure kann dann in Kohlendioxyd und Wasserstoff zerlegt werden und der letztere vermag nun durch Reduktion den Acetaldehyd in Äthylalkohol überzuführen.

Auf diesen Erörterungen fußend, unternahmen die Herren Franzen und Steppuhn, das Verhalten von Hefe gegenüber Ameisensäure zu studieren. Sie benutzten zu ihren Untersuchungen hauptsächlich helle Bierwürze, die mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt war und einen Zusatz von $^1/_{1000}$ Mol. Ameisensäure in Form des Natriumsalzes erhielt.

Es ergab sich zunächst, daß von verschiedenen Hefearten recht beträchtliche Mengen Ameisensäure vergoren werden, daß aber andererseits vielfach auch Bildung von Ameisensäure zu konstatieren ist. Auch diejenigen Hefen, die anfangs anscheinend keine Ameisensäure bildeten, konnten dazu mittels Verlangsamung ihrer Entwickelung durch Herabsetzen der Temperatur (unter 27°) veranlaßt werden.

Ferner wurden auch Versuche ausgeführt, bei denen die Würze von vornherein keinen Zusatz von Ameisensäure erhielt. Man konnte dabei zunächst deutlich ein Plus an Ameisensäure feststellen, die nicht aus der Würze stammte; andererseits fand aber auch Vergärung von Ameisensäure statt; ihre Menge nahm schließlich von Tag zu Tag ab.

Auf Grund ihrer Erörterungen kommen nun die Herren Franzen und Steppuhn zu dem Schluß, daß, da die bei der Gärung gebildete Ameisensäure nicht von vornherein in der Würze vorhanden ist und auch nicht der alkoholischen Gärung der Aminosäuren ihre Entstehung verdanken kann, sie bei der eigentlichen alkoholischen Gärung — also beim Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure — gebildet werden muß.

Sowohl Bildung als auch Vergärung der Ameisensäure ließ sich bei der Preßsaft-Gärung beobachten. Es steht also fest, daß die Vergärung und Bildung von Ameisensäure ein enzymatischer Vorgang ist.

Durch die Resultate der angestellten Versuche hat jedenfalls die Wohl-Schadesche Zerfallstheorie des Zuckers bei der Gärung eine große Stütze erhalten. Die Ameisensäure dürfte jetzt wohl zweifellos als ein Zwischenkörper bei dem Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure anzunehmen sein. K. K.

R. R. Marett: Der pleistozäne Mensch in Jersey. (British Association for the Advancement of Science, Portsmouth 1911, Anthropological Section.)

Vor kurzem berichteten wir hier über den Fund eines quartären Menschen auf Jersey in der Höhle La Cotte de St. Brelade, der nach Keith der Neandertalrasse angehört (Rdsch. 1911, XXVI, 499). Dieser Fund regt verschiedene Fragen an, die noch ihrer Beantwortung harren, so nach der geologischen Ursache der Bildung dieser Ablagerungen, nach der Quelle der Feuersteine, die zu Moustérieuwerkzeugen verarbeitet wurden, und nach der Verbindung Jerseys mit dem Festlande, für die das Vorkommen des wollhaarigen Nashorns, des Renntiers, zweier Pferde, von Rindern und Hirschen spricht. Weitere Ausgrabungen, die schon im Gange sind, versprechen hier manche Aufklärung.

In einer zweiten Höhle, La Cotte de St. Ouen, an der Nordküste nahe der Nordwestecke, hat man ebenfalls Moustérieuwerkzeuge gefunden, aber sie sind gröber bearbeitet. Sie scheinen also einem älteren Horizonte anzugehören. Andere Hinweise auf den Diluvialmenschen sind in Jersey selten und unsicher, so zerstreute Feuersteinwerkzeuge, ein menschlicher Schädel und anderswo die Gebeine eines Pferdes, die tief im Löß der Niederungen der Insel gefunden worden sind, der in einigen Fällen unter den Schichten mit älteren neolithischen Resten liegt. Endlich deuten die gehobenen Uferlinien von Jersey und seiner Nachbarschaft auf eine Reihe von Hebungen und Senkungen, von denen ein Emportauchen mit dem Eindringen der Moustérienmenschen zusammenfallen mag. Th. Arldt.

E. Korschelt: Über Perlen und Perlbildung bei Margaritana. (Verhandlungen der Deutschen Zoolog. Gesellschaft, S. 92—95.)

Unter Bezugnahme auf eine unlängst erschienene vorläufige Mitteilung von A. Rubbel (Zoolog. Anzeiger, 37. Bd., Nr. 19/20) berichtet Herr Korschelt über die von dem genannten Beobachter in seinem Institut gemachten Befunde. Während bei den marinen Perlmuscheln (Mytilus, Margaritifera) bekanntlich der Anlaß zur Perlbildung durch eingedrungene parasitische Würmer gegeben wird, ist dies bei unserer Süßwasserperlmuschel nicht der Fall. Vielmehr ließ sich beobachten, daß die ersten Anlagen der Perlen kleine, im Mantelepithel und im Bindegewebe verstreute gelbbraune Körnchen sind, die vermutlich in Beziehung zur Schalenbildung stehen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Körnchen normalerweise an das Mantelepithel und durch dies zur Bildung der Conchyolienlamellen wieder nach außen abgegeben werden. Einzelne Körnchen aber bleiben erhalten und werden in Verbindung mit dem Mantelepithel von einer zweischichtigen Zellenlage umgeben, die Perlmutterschichten absondert. So bildet sich ein Perlsack, der mit weiterem Wachstum der Perle mehr ins Innere verlagert wird und den Zusammenhang mit dem Epithel verliert, so daß er schließlich frei im Bindegewebe des Mantels liegt. Das Perlsackepithel ist imstande, die gleichen Schichten — Perlmutterschicht, Prismenschicht, Periostracum — abzusondern, wie das Mantelepithel, doch sind nicht bei allen Perlen alle drei vorhanden. Für die Auffassung der Perlen und für die praktische Frage der Perlenerzeugung auf experimentellem Wege wäre es wichtig, die Natur und Herkunft der erwähnten gelbbraunen Kalkkörperchen zu kennen, die den ersten Anstoß zur Perlbildung geben. Weitere Untersuchungen, namentlich in physiologischer Richtung, werden von den Herren Korschelt und Ruhbel in Aussicht genommen. Eine eingehendere Darstellung der bisherigen Befunde wird Herr Ruhbel demnächst veröffentlichen. R. v. Haustein.

Literarisches.

Mme P. Curie: Die Radioaktivität. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. B. Finkelstein. Mit einem für die deutsche Ausgabe verfaßten Nachtrag von Mme P. Curie. 2 Bände mit 1 Porträt, 7 Tafeln und etwa 200 Figuren im Text. 419 S. und 583 S. (Leipzig 1912, Akadem. Verlagsgesellschaft.) Pr. geh. 28 ℳ.

Das große Werk Mme Curies, dessen Erscheinen in einer Voranzeige hier schon kurz besprochen worden ist (vgl. Rdsch. XXVI, 518), liegt nun vollständig in deutscher Übersetzung vor.

Die letzten Jahre waren für die radioaktive Forschung so fruchtbar an neuen Erkenntnissen, daß das ganze Gebäude der jungen Wissenschaft auf eine viel festere Basis gegründet erscheint. Vieles, was vor kurzem noch hypothetischen Charakters war, konnte durch die Arbeiten der letzten Jahre als sicher bestätigt werden. Frau Curies Lehrbuch trägt diesen großen Fortschritten in jeder Hinsicht Rechnung.

Das Werk, das, abgesehen von einigen im Anhang von Frau Curie angefügten Ergänzungen, eine genaue Wiedergabe des französischen Originals ist, umfaßt zwei Bände.

Der erste Band gliedert sich in acht Kapitel. Nach einem einführenden Abschnitt über Ionen und Elektronen werden die auf Ionisationserscheinungen gegründeten Meßmethoden besprochen. Daran schließt sich eine Darlegung der allgemeinen Radioaktivität. Die Verf. stellt dieselbe nach der historischen Entwickelung dar und berücksichtigt dabei zunächst nur die Produkte von längerer Lebensdauer. Die Emanationen und die aktiven Niederschläge sind in eigenen Kapiteln behandelt. Das letzte Kapitel des ersten Bandes zeigt, wie die Theorie der radioaktiven Umwandlungen die vorstehend dargelegte Fülle von Einzelerscheinungen unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zu bringen vermag. Dabei findet auch der allgemeine Fall Berücksichtigung, daß beliebig viele auseinander entstehende Umwandlungsprodukte vorhanden sind. Der zweite Band ist der speziellen Radioaktivität gewidmet. Die drei Strahlenarten, α-, β- und γ-Strahlen, werden ausführlich in ihren Eigenschaften und Wirkungen (soweit letztere heute be-

kannt sind) dargelegt. Daran anschließend werden nun die einzelnen Umwandlungsreihen in ihrem genetischen Zusammenhang besprochen, die radioaktiven Mineralien beschrieben und im Schlußkapitel über die Radioaktivität des Erdbodens und der Atmosphäre berichtet.

In einem Anhang werden, wie schon erwähnt, die seit dem Erscheinen des französischen Werkes neu durchgeführten Arbeiten besprochen.

Das Werk zeichnet sich bei großer Übersichtlichkeit und Klarheit der Darstellung durch eine ganz außerordentliche Fülle des behandelten Materials aus. Es gibt kaum eine nennenswerte Arbeit auf dem Gebiet, die nicht in Rücksicht gezogen worden wäre. Diese zahlreichen Einzeltatsachen sind in einer Weise unter die allgemeinen Gesichtspunkte gebracht, wie es nur derjenige vermag, der selbsttätig an der Entwickelung des Gebietes mitgewirkt hat.

Der Übersetzer hat es verstanden, den französischen Text genau wiederzugeben, ohne der deutschen Sprache dabei Zwang anzutun. Er hat auch in dankenswerter Weise durch Hinzufügung eines, wenn auch etwas knapp gehaltenen, Registers einen wesentlichen Mangel des Originalwerkes beseitigt. Einige kleine sinnstörende Druckfehler im Texte könnten leicht bei einer Neuauflage beseitigt werden.

Das Werk, dem von der Akademischen Verlagsgesellschaft eine sehr hübsche Ausstattung gegeben wurde, wird als Lehrbuch für Studierende und als unentbehrliches Handbuch für alle auf dem Gebiet Arbeitenden sicher die Verbreitung finden, die ihm gebührt.

Meitner.

E. Abderhalden: Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Bd. I 306 S., Bd. II 364 S., Bd. III 352 S. (Berlin-Wien 1910 und 1911, Urban u. Schwarzenberg.)

Das vorliegende literarische Unternehmen bezweckt in Bänden, die etwa zweimal im Jahre erscheinen, eine Reihe von Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft und Medizin zu bringen, die einen allgemein faßlichen Überblick über den jetzigen Stand der jeweiligen Fragen geben und der Verbreitung gediegener naturwissenschaftlicher Kenntnisse dienen sollen. Soweit die bereits erschienenen drei Bände erkennen lassen, vermögen sowohl die Wahl der behandelten Probleme als auch die Autoren der einzelnen Essays einer strengen Kritik wohl standzuhalten. Erwähnt sei unter den behandelten Themen „die Farbenphotographie" von Miethe, „die Entwickelung der Bildtelegraphie" von Korn, „die Entstehung des Erdöls" von Engler, „Vererbung erworbener Eigenschaften" von Semon, „Ionen und Elektronen" von Mie, „Entstehung des Menschen" von Klaatsch. P. R.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lieferung 156. Blatt Bienenbüttel, Blatt Ebstorf, Blatt Bevensen. (Berlin 1911. Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt.) Preis 6 ℳ.

Die neue Lieferung umfaßt das Talgebiet der Ilmenau unterhalb Ülzen bis in die Nähe von Lüneburg sowie die weitere Umgebung von Ebstorf mit dem gesamten Flottsandgebiet Ebstorf-Bevensen. In diesem Gebiet treten nur Schichten des Quartärs, Diluvium und Alluvium, zutage. Im Bereich des Höhendiluviums haben wir im ganzen eine reich gegliederte, eigentümlich modifizierte Grundmoränenlandschaft aus der letzten Eiszeit vor uns, die durch Erosion bereits stark zerteilt ist. Zudem ist die dünne obere Grundmoräne, die einst lückenlos die Gegend bedeckte, durch Erosion vielfach ausgewaschen, ja sogar zerstört und weggeführt, so daß namentlich entlang den Talrändern verschiedene ältere diluviale Schichten angeschnitten und bloßgelegt werden. Daher bietet die Gegend heute an vielen Stellen das typische Bild einer Erosionslandschaft. Zu jenen älteren diluvialen Schichten gehören die Mergelsande und Tone, die meist das Liegende der oberen Grundmoräne bilden, ferner interglaziale Süßwasserkalkmergel und Torfe und die Grundmoräne der vorletzten Eiszeit. Das Taldiluvium ist durch das jungdiluviale spätglaziale bis postglaziale Ilmenautal vertreten, das eine durchgehende Hauptterrasse und zwei nur in einzelnen Bruchstücken deutlich nachweisbare Nebenterrassen erkennen läßt, welche letzteren sich aus der Hauptterrasse bei Ülzen entwickeln und von ihr in ihrem Gefälle nur wenig unterscheiden, vielfach mit ihr sogar verschwimmen. Das diluviale Ilmenautal kennzeichnet sich somit als echtes Erosionstal, dessen Terrassenstufen einzelne Entwickelungsstadien ein und derselben Erosionsperiode, nämlich aus der Abschmelzperiode der letzten Eiszeit darstellen. Bevor die Schmelzwasser im Ilmenautal nordwärts ins mittlerweile eisfrei gewordene Elbtal abfließen konnten, hatten sie sich in südlicher Richtung zum Teil ins Allertal einen Abfluß gebahnt, zum Teil hatten sie sich südlich vom weichenden Eisrand in den vorhandenen Niederungen des Geländes zu umfangreichen Stauseen angesammelt, von denen zwei, nämlich der Ülzener und der Lüneburger Stausee Teile des Ilmenautales selbst sind. x.

B. Hayata: Materials for a Flora of Formosa. Supplementary notes to the Ennmeratio Plantarum Formosanarum and Flora Montana Formosae, based on a Study of the Collections of the Botanical Survey of the Government of Formosa principally made at the Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew. (Journ. Coll. Sc., Imper. Univ., Tokyo, Japan, 1911. XXX, 470 pp.)

Die Tätigkeit japanischer Sammler auf Formosa setzt Herrn Hayata instand, seinen früheren Arbeiten über die Botanik dieser Insel (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 632) nach kurzer Zeit einen umfangreichen Nachtrag folgen zu lassen. Viele Gattungen, die bislang für Formosa nicht festgestellt waren, sich aber dort vermuten ließen, sind nun tatsächlich aufgefunden worden. Naturgemäß hat das innere Bergland besonders häufig solchen Erwartungen entsprochen, und so bekannte Genera wie Pirus, Cotoneaster, Bupleurum, Paulownia, Lycopus, Juglans, Castanea in den Florenkatalog eintreten lassen. Im ganzen sind seit 1908 etwa 70 Genera neu hinzugekommen. Sie mehren teils den tropischen Komponenten, teils den temperierten, aber im ganzen ändert dieser Zuwachs nichts an dem allgemeinen Bilde, wie wir es von der Flora Formosas seit einigen Jahren gewonnen haben. Eine Erscheinung von erheblicherem systematischen Interesse ist unter der großen Menge neu beschriebener Spezies nicht enthalten. L. Diels.

E. Ihne: Phänologische Karte des Frühlingseinzugs im Großherzogtum Hessen. (Arbeiten der Landwirtschaftskammer für das Großherzogtum Hessen. Heft Nr. 9. Darmstadt 1911.)

Der Frühlingseintritt wird vom Verf. nach dem Beginn der Blütezeiten charakteristischer Frühlingspflanzen bestimmt. Aus den Mitteldaten dieser Arten berechnet er wieder das Mittel, des Frühlingsanfangs, das nach den Untersuchungen des Verf. ziemlich mit dem Anfang der Apfelblüte zusammenfällt. Auch der Beginn der Belaubung der Stieleiche fällt ungefähr mit diesem Datum zusammen.

Dieses Frühlingsdatum richtet sich selbstverständlich nach den physischen Verhältnissen und der Beschaffenheit des Ortes, wie nach seiner Höhe, nach seiner Lage zur Sonne, nach der Regenmenge und den Winden, denen das Gelände ausgesetzt ist, usw. Verf. unterscheidet nun acht Zonen nach der Zeit des Frühlingseintritts, vom 21. April bis zum 19. Mai, so daß jede Zone vier Tage umfaßt (am 19. Mai, dem 29. Tage, tritt eben das

Frühlingsdatum der 8. Zone ein), und hat diese acht Zonen durch verschiedene Farben auf seiner Karte kenntlich gemacht. Die Daten, auf die sich diese Karte stützt, sind gewonnen durch vieljährige Beobachtungen zahlreicher Stationen, sowie auf jährliche Frühlingswanderungen des Verf. im Gebiete seit 1905, welche letzteren auf einer besonderen Karte dargestellt sind. Verf. erörtert im Text eingehend den Zusammenhang dieser phänologischen Entwickelung mit der Temperatur, dem Niederschlag, der Sonnenscheindauer, dem Boden usw. und begründet seine Ausführungen durch genaue zahlenmäßige Angaben. Im Anschluß daran erörtert Verf. die Bedingtheit des Anbaues der wichtigsten Kulturpflanzen im Gebiete durch die physische Beschaffenheit und Lage der Teile des Gebietes. Er behandelt so den Wein, den Tabak, die Walnuß, die Zuckerrübe und die Aprikose mit Pfirsich auf fünf besonderen Karten. Auch auf diesen Karten ist wieder durch Farben die verschiedene Zeit der phänologischen Entwickelung bezeichnet (in drei bis sechs Zonen), während die Häufigkeit des Anbaues an den verschiedenen Orten durch schwarze Kreise mit verschiedenen Innenzeichen dargestellt ist. Außerdem bespricht Verf. eingehend die Beziehungen der phänologischen Entwickelung zur Verbreitung der Kultur der Nutzpflanzen und ihres Ertrages, namentlich auch zum Obstbau.

P. Magnus.

Leo Königsberger: Hermann von Helmholtz. Gekürzte Volksausgabe. XII und 356 Seiten. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) 4,50 ℳ.

Es war ein überaus glücklicher Entschluß des Verfassers und Verlegers, die meisterhafte, dreibändige Helmholtz-Biographie in einer gekürzten Ausgabe dem großen Publikum zugänglich zu machen. Nicht nur der große Umfang, sondern auch die ganz speziell-wissenschaftlichen Ausführungen in dem ausführlichen dreibändigen Werke stehen der wünschenswerten und wohlverdienten allgemeinen Verbreitung hindernd im Wege. Durch geschickte Kürzungen, bei welchen der wissenschaftliche Charakter des Werkes durchaus gewahrt geblieben, ist es nun gelungen, ihm einen Umfang zu geben, der den Bedürfnissen eines großen Kreises besser angepaßt ist, und so wird und kann es nicht ausbleiben, daß dieses Werk, das zu den Zierden unserer Biographien-Literatur gehört, ein Gemeingut des gebildeten deutschen Volkes werden wird.

P. R.

Sir Joseph Dalton Hooker †.

(Geboren am 30. Juni 1817 zu Halesworth, gestorben am 10. Dezember 1911 zu Sunningdale.)

Von Prof. Dr. **L. Diels** (Marburg).

Mit Joseph Dalton Hooker ist einer der letzten Veteranen der großen Zeit dahingegangen, die die englische Biologie in der viktorianischen Ära erlebte. Als man 1909 zu Cambridge Darwins hundertjährigen Geburtstag beging, war es Hooker, der greise Freund des Gefeierten, der, mit seinen 92 Jahren noch in seltener Frische, wie eine Verkörperung der ganzen denkwürdigen Epoche wirkte.

Fast bis zuletzt erhielt sich die Gesundheit seines Körpers und seine geistige Regsamkeit. Bevorzugt wie wenige hat ihn das Geschick durch das ganze Leben geleitet. Ein Botaniker von höchstem Ansehen war sein Vater, der ihm Neigung und Beruf vererbte; ein Darwin gehörte zu seinen vertrautesten Freunden; es umgab ihn von früh an ein Kreis von Männern, dem die höchsten Probleme der Biologie die geistige Lebensluft boten. In den aufnahmefähigsten Jahren des Lebens waren ihm unvergängliche Eindrücke beschieden. Er durfte Zeuge sein bei der Entdeckung des Südpolarlandes und hatte Teil daran, als die Antarktis zuerst dem Menschen etwas von ihren Geheimnissen enthüllte. Dann kam ihm die Erfüllung des sehnlichsten Wunsches seiner jungen Jahre: als erster Forscher betrat er ein neues, unberührtes Land, die grandiose Bergwildnis des Sikkim-Himalajas, durchforschte rastlos seine Täler und Gipfel, wo tropische Vegetation, temperierte und arktische dicht sich übereinanderschichten, und verließ sie besser erschlossen als manche weit zugänglichere Gegend. Seine reifen Männerjahre konnte er der größten botanischen Anstalt der Welt widmen. Und im Alter sah er die Vollendung groß gedachter Werke, wie er sie zur Förderung seiner Wissenschaft und zur Mehrung seines Vaterlandes einst begonnen.

Von Anfang an hatte er Kraft besessen und Mittel gefunden, den ganzen Ertrag seines Forschens der Wissenschaft zuzuführen. Seine ersten Jugendarbeiten galten den Kryptogamen und der Paläobotanik. Bald aber bestimmten die großen Reisen die Ziele. Die Expedition unter James Ross (1839 bis 1844) und die bewegten Wanderjahre in Indien (1847 bis 1851) brachten den Stoff zusammen. In prächtigen Bänden ist er gesichtet und beschrieben: die Flora Antarctica (1847), die von Neuseeland (1853, 1867), die von Tasmanien (1860) sind die ersten Zeugen solcher Arbeit, kleinere Beiträge folgen ihnen nach, bis die „Flora of British India“ (7 Bände, 1872 bis 1897) dieses lange Schaffen in monumentaler Weise abschließt. An die Spitze der Kew Gardens gestellt, fand Hooker neu geartete Aufgaben. Gewisse halb technische Bedürfnisse der Botanik drängten sich ihm auf, und mit all seiner Tatkraft half er, ihnen durch Unternehmungen großen Stiles gerecht zu werden. Zusammen mit George Bentham schrieb er 1862 bis 1883 die „Genera Plantarum“; das Buch umfaßt die Beschreibung aller Phanerogamengattungen, die man damals kannte, in knappem Stil und klarem Latein; der kritische Takt der Verfasser sichert dem Werke noch heute hohes Ansehen. Das zweite, das unter Hookers Leitung entstand, war der „Kew Index“, ein Katalog sämtlicher Arten der Blütenpflanzen und ihrer Benennungen, ein lang entbehrtes Nachschlagewerk für die botanische Wissenschaft und alle mit ihr verbundenen Zweige der Praxis. Jeder, der sich auf floristischem oder systematischem Gebiete beschäftigt oder pflanzengeographischen Fragen nachgeht, ist vertraut mit diesen vielseitigen Schöpfungen Hookers, er kennt den unersetzlichen Wert jener Enzyklopädien und betrachtet für viele Gebiete der Erde seine Floren als gegenwärtig geltende Grundlage aller Kenntnis von ihrem botanischen Wesen.

Zu systematischen Einzelarbeiten ist Hooker nur gelegentlich gekommen. So handelte er z. B. 1862 über die Zedern. Etwa um dieselbe Zeit fällt die ausführliche Beschreibung der Welwitschia mirabilis, dem berühmtesten unter den zahlreichen Gewächsen, die Hooker getauft und zuerst publiziert hat. Und schließlich nahm er in den letzten Jahren seines langen Lebens eine Jugendarbeit wieder auf, indem er aus der Gattung Impatiens, den Balsaminen, die aus Indien und China stammenden Arten klassifizierte und viele davon zum ersten Male beschrieb. Schon als er die Neunzig überschritten hatte, beschäftigte er sich gern mit der mühsamen Zergliederung ihrer zarten Blüten und entwarf mit peinlicher Sorgfalt davon Zeichnungen, die nichts eingebüßt hatten in der Zuverlässigkeit aller Größenverhältnisse.

Die Bedeutung der Hookerschen Lebensarbeit für die allgemeine Seite der Biologie liegt in seiner bahnbrechenden Bejahung der Deszendenz. Er hatte die pflanzlichen Organismen nach ihren räumlichen Beziehungen umfassender beobachtet und eingehender untersucht, als irgend einer seiner Zeitgenossen. Von Anfang an folgerte er aus ihnen die Veränderlichkeit der Art; und die Überzeugung von dieser offensichtlichen Veränderlichkeit durchzieht als Leitmotiv die Darstellung in seinen großen Floren sowohl wie alle seine theoretischen Abhandlungen. Die Statistik der Floren, die er meisterlich zu handhaben verstand, war ihm nicht mehr Zweck

an sich, sondern die Quelle ihres genetischen Verständnisses. So wurde er der erste Botaniker, der die Floren geschichtlich zu erfassen versuchte. Seine früheste Publikation in diesem Sinne betrifft die Galapagosflora (1846): da untersucht er Verbreitungsmittel und Verwandtschaften, prüft das Wesen der Endemismen, vergleicht die Areale, stellt für sie Gemeinsames und Unterschiedliches gegenüber. Schon in dieser Abhandlung sind die Ideen lebendig, wie sie sich während der großen Fahrt auf den südlichen Meeren gebildet hatten. Zur Klarheit gediehen und schärfer gefaßt erscheinen sie dann in den Werken, die das Erträgnis jener Reise bilden. Sie befruchten das biologische Verständnis der antarktischen Inseln (1847), ein halbes Jahrhundert vor dem Wetteifer südpolaren Forschens in der Gegenwart. Sie durchdringen die alten Probleme der Flora Neuseelands (1853) und lassen viele davon heller und durchsichtiger werden. Endlich sammeln sie sich, zur Vollendung gediehen, in dem berühmten „Introductory Essay to the Flora of Tasmania" (1859), um die Flora Australiens „nach Ursprung, Verwandtschaft und Verteilung" zu beleuchten. Es ist Hookers reifste Arbeit. Durch die Analyse des Florenbestandes enthüllt sie den Gegensatz zwischen Südwest und Südost, den indomalesischen Charakter des Nordens, die Beziehungen Tasmaniens zu Neuseeland und zu anderen gemäßigten Ländern. Aus derselben fruchtbaren Zeit stammen die „Outlines of the Distribution of Arctic plants", die 1860 der Linnean Society zu London vorgelegt wurden. Die speziellen Ergebnisse dieser Studie blieben später nicht alle haltbar. Aber die Methode Hookers hat die genetische Pflanzengeographie zu immer neuen Erfolgen geführt. Er hatte erst den Blick geschärft dafür, daß die Pflanzen plastisch sind, und wie diese Formbarkeit in geographischer Hinsicht wirkt. Er hatte damit die Spezies aus einer bloßen Nummer zu einem Gliede mannigfacher Zusammenhänge in Raum und Zeit gemacht. Er hatte erfassen gelehrt, wie das Alter der Erdräume die gegenwärtige Organismenwelt beeinflußt. Kurz, er hatte die biogeographische Forschung aus einem rohen Aktualismus ein für allemal herausgehoben.

Die Projizierung dieser räumlichen Beziehungen in die Zeit, in die Geschichte der Floren und der Verwandtschaftsstämme, bot bekanntlich eines der wesentlichen Momente in der Entwickelung der Darwinschen Lehre. Und darin liegt der entscheidende Einklang zwischen Hooker und Darwin. Es handelt sich dabei nicht so sehr um nachweisbare Abhängigkeiten des einen vom anderen. Vielmehr gewannen beide ungefähr zu gleicher Zeit, von ähnlichen Gesichtspunkten her, die gleiche Auffassung der Dinge. Ihre Gedanken erwuchsen aus demselben Grunde. Dies Verhältnis spricht sich klar aus in Darwins Origin of Species und spiegelt sich Seite auf Seite in ihrem Briefwechsel. Hooker war für Darwin der treueste Helfer beim Aufbau seiner Theorie, niemandem sonst schuldete er so viel dabei. Schon 1845 bekennt er selbst, „mehr Tatsachen und Ansichten aus Hooker herausgeholt zu haben als aus irgend jemand anders". Und Darwins Sohn Francis hat es ausgesprochen, ohne Hooker wäre das große Werk seines Vaters wohl kaum nach der botanischen Seite ausgeführt worden. „Sir Joseph", fährt er fort, „hat viel mehr getan, als in fachlichen Dingen Auskunft und Ratschlag zu geben. Darwin verdankte ihm eine Freundschaft des Fühlens und Denkens, die ihm bis an sein Ende Lebensmut und Erquickung gab".

Mit Darwin also und neben ihm erwarb sich Hooker sein unvergängliches Verdienst um die Biologie, die neue Auffassung der Spezies. Er gelangte dazu nicht durch Spekulation oder unzulängliches Experimentieren, sondern durch unermüdliche Beobachtung in der Natur. Da sammelte er seine Erfahrung, so groß und weit, wie sie nur wenige je gewonnen haben. Kein Wunder, daß seine Auffassung vielen über den Horizont ging, und daß sich bis auf diesen Tag nicht sagen läßt, sie sei wirklich Gemeingut geworden. Noch heute kann man modern genannte Biologen sich zur Speziesfrage äußern hören, als hätte es Männer wie Hooker nie gegeben. Und so bleibt der Zukunft die schöne Aufgabe, zu wachen über dem, was er hinterlassen hat, und darauf weiter zu bauen zu neuen Erkenntnissen.

Von der Mitwelt wurde Hooker der reichsten Ehrungen teilhaftig, aber sie ließen ihn anspruchslos und schlicht bleiben wie immer. Auch wer ihn in seiner Liebenswürdigkeit nicht persönlich kennen gelernt hat, muß das in seinen Schriften und Briefen empfinden. Wenn er seine Reisen beschreibt (Himalayan Journals 1854, Journal of a Tour in Marocco 1878), spricht zu uns ein einfacher, aufrechter Mann, der niemals einen ruhigen Humor verliert, kaum je von seiner Person redet und sich selbst ganz vergißt über der Natur, die er schildert, ihrer Schönheit, ihrer Größe und der Fülle ihrer Rätsel. Der Gruft in der Westminsterabtei, die ihm die Nation anbot, zog er den kleinen stillen Kirchhof draußen am Kew Green vor; dort ruht er an der Seite seines Vaters und nicht weit von der Stätte seiner langen reichen Wirksamkeit.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 11. Januar. Herr Planck las über „die Begründung des Gesetzes der schwarzen Strahlung". In dem gegenwärtig noch viel umstrittenen Problem der Strahlungsgesetze scheint wenigstens soviel jetzt ziemlich allgemein anerkannt zu sein, daß die Prinzipien der klassischen Dynamik zu einer rationellen Begründung der Tatsachen nicht ausreichen und daher an irgend einer Stelle modifiziert werden müssen. Die vom Vortragenden zu diesem Zwecke aufgestellte Quantenhypothese ist in ihrer Anwendung auf ein System von idealen periodischen Oszillatoren nunmehr zu einem gewissen Abschluß gekommen; sie beruht auf der Annahme, daß die Absorption der Strahlung von seiten eines Oszillators stetig, nach einem einfachen Schwingungsgesetz, die Emission dagegen unstetig, nach ganzen Vielfachen eines bestimmten Energiequantums, erfolgt. Hieraus ergibt sich eindeutig das durch die Erfahrung bis jetzt gut bestätigte Gesetz der Energieverteilung im Spektrum eines schwarzen Körpers. — Herr Frobenius legte eine Mitteilung des Herrn Prof. I. Schur in Berlin vor: „Über einen Satz von C. Caratheodory". Bei seinen Untersuchungen über Potenzreihen mit positivem reellem Teil macht Herr Caratheodory von einem gewissen algebraischen Satz Gebrauch, zu dem er durch geometrische Betrachtungen gelangt ist. In der vorliegenden Arbeit wird für diesen Satz ein neuer, rein algebraischer Beweis angegeben. — Im Anschluß an diese Mitteilung gab Herr Frobenius eine „Ableitung desselben Satzes aus einer Formel von Kronecker". Der in der Arbeit des Herrn Schur behandelte Satz des Herrn Caratheodory wird aus einer von Kronecker gefundenen identischen Gleichung abgeleitet. Dieser Beweis wird dann mit den Beweisen der Herren Fischer und Schur verglichen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 21. Dezember. Der Verein zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien übersendet den Bericht über die zweite Kreuzungsfahrt S. M. S. „Najade" in der Hochsee der Adria, 16. Mai bis 4. Juni 1911. — Prof. M. Z. Jovitschitsch in Belgrad übersendet eine Abhandlung: „Vollständige Löslichkeit des Chromihydrates in Ammoniak". — Hofrat Steindachner berichtet über „einige neue und seltene afrikanische Süßwasserfische". — Prof. H. Molisch überreicht eine von Dr. V. Grafe und Dr. O. Richter ausgeführte Arbeit: „Über den Einfluß der Narkotika auf die chemi-

sche Zusammensetzuug der Pflanzeu. I. Das chemische Verhalten pflanzlicher Objekte in einer Acetylenatmosphäre".

Académie des scieuces de Paris. Séance du 8 Janvier. Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur la décomposition catalytique des éthers formiques. — G. Bigourdan fait hommage à l'Académie de l'„Aunuaire du Bureau des Longitudes" pour 1912 et du Tome huitième des „Annales du Bureau des Longitudes". — G. Fayet: Sur une nouvelle comète à courte période. — Tzitzéica: Sur les surfaces isothermiques. — Paul Lévy: Sur les équatious intégro-différentielles de M. Hadamard. — P. Helbronner: Sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises (neuvième campagne). — Marcel Oswald: Sur une relation simple entre le coefficient de dilatation des liquides et la température. — C. Matignon et Lassieur: Action de l'azote et de l'oxygène sur le magnésium. — L. C. Maillard: Action des acides aminés sur les sucres; formation des mélanoïdines par voie méthodique. — Marin Molliard: Sur les phéuomènes d'oxydation comparés dans les galles et dans les organes homologues normaux. — J. Winter: Remarques sur l'acidité gastrique. — H. Lahbé et L. Violle: Éliminatiou de l'azotc aminé chez le chien dépancréaté. — P. Magitot: Possibilité de conserver à l'état de vie ralentie, pendant un temps indéterminé, la cornée transparente de l'œil humain. — Rohert Levy: Relations entre l'arachnolysine et les organes génitaux fcmelles des Araignées (Épeirides). — Maurice Arthus: Intoxications venimeuses et intoxication protéique. — L. G. Seurat: Sur le cycle évolutif du Spiroptère du Chien. — F. Picard: Sur la présence en France et sur la Biologie de la Teigne des Pommes de terre (Phtorimaea operculella Zett.). — A. Quidor: Sur la torsion des Lernaeidae et les affinités du genre Sphyrion (Cuvier) et Hepatophylus (n. g.). — Louis Gentil: Ohservatious géologiques sur la ligne d'étapes de la colonne Moinier entre Fez et la côte atlantique (Maroc). — E. A. Martel: Sur le profil eu loug et l'alluvionnement du cañon du Rhône. — Alfred Angot: Valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val Joyeux au 1er janvier 1912. — Alfred Angot: Sur la valeur moyenne de la néhulosité à l'époque de la prochaine éclipse totale de Soleil.

Royal Society of London. Meeting of November 16. The following Papers were read: „On the Discovery of a Novel Type of Flint Implemeuts below the Base of the Red Crag of Suffolk, proving the Existence of Skilled Workers of Flint in the Pliocene Age." By Sir Ray Lankester. — „Studies in Heredity. I. The Effects of Crossing the Seaurchins Echinus esculentus and Echinocardium cordatum." By Prof. E. W. Mac Bride. — „The Influence of Ionised Air on Bacteria." By Prof. W. M. Thornton. — „The Intrinsic Factors in the Act of Progression iu the Mammal." By Dr. T. Graham Brown. — „The Refractive Indices of the Eye Media of some Australian Animals." By Dr. J. L. Jona. — „The Permeahility of the Yeast Cell." By S. G. Paine. — „Ventilatiou of the Lung during Chloroform Narcosis." By G. A. Buckmaster and J. A. Garduer. — „On the Boiling Point of Watcr." By Lord Berkeley. — „On the Boiling Points of some Saturated Aqueous Solutions." By Lord Berkeley and M. P. Appleby. — „The Heating Effect of the Currents in Precise Measurments of Electrical Resistance." By Dr. R. T. Glazebrook, W. R. Bousfield and F. E. Smith.

Vermischtes.

Über eiu neues Planktonuetz aus feinstem Metallgewebe macht Herr R. Kolkwitz heachtenswerte Mitteilungen. Im Jahre 1910 ist es der Technik geluugen, das hisher feinste Gewebe aus Metallfäden unter Verwendung von Phosphorbronze (90 Teile Kupfer, 9 Teile Ziun, 0,5 Teile Phosphor) herzustellen. Ein derartiges Metalltuch sieht wie rotgelher Seidenstoff aus. Die einzelneu Fäden siud etwas dünner als mittelstarkes Frauenhaar; ihr Durchmesser heträgt rund 40 μ. Die lichten Maschen des Gewehes zeigen eine Seitenlänge von 60 bis 70 μ (= etwa $^1/_{15}$ mm), ihre Zahl heträgt ungefähr 10000 auf dem Quadratzentimeter. Da es hei vielen Wasseruntersuchungen von besonderem Werte sein kann, ein von fremdeu Fasern möglichst freies Plankton zu erhalten, so empfahl sich die Anfertigung eines Netzes aus solchem Metallgewehe, zumal es den Vorzug hat, sich durch Auskochen, z. B. in Sodalösung, leicht reinigeu zu lassen. Ein derartiges „Planktonsieb" einfachster Konstruktion, das jetzt im Handel zu hekommen ist, wird von Herrn Kolkwitz heschrieben und abgehildet; auch gibt er Anweisungen über die Anwendung des neuen Apparates. (Berichte der Deutschen Botanischen Ges. 1911, Bd. 29, S. 511—512.) F. M.

Personalien.

Die Accademia delle Science in Turin hat den Prof. A. v. Bacyer in München zum Mitgliede ernannt.

Die chemische Gesellschaft in London ernannte den Professor der Mineralogie an der Universität Müuchen H. v. Groth zum Ehrenmitgliede.

Eruannt: Adjunkt F. Castek zum außerordentlichen Professor für allgemeine Hüttenkunde an der montanistischen Hochschule iu Přibram; — Dr. Angel Gallardo als Nachfolger von F. Ameghino zum Direktor des naturhistorischeu Museums in Buenos Aircs; — der Assistant-Professor der mechanischen Technologie an der Universität Missouri Herhert Shaw Philbrick zum Professor für dasselhe Fach am College of Engineering der Northwestern University; — Dr. H. E. Buchauan zum Professor der Mathematik an der Universität von Tennessee; — der Dozent der technischeu Chemie Flusin zum Professor der Elektrochemie und Elektrometallurgie an der Universität Grenohle; — Émile Gautier zum Professor für allgemeiue Geographie an der Universität Algier; — Prof. Dr. Th. Panzer zum ordentlicheu Professor für Chemie an der Tierärztlichen Hochschule in Wien; — der außerordentliche Professor Dr. Oskar Schultze zum ordentlichen Professor der Anatomie und Direktor der anatomischen Anstalt an der Universität Würzhurg; — der Assisteut am physikalischen Kahinett der Akademie in Petersburg W. Wilim zum Direktor der in Pulkowo ueu errichteteu seismographischen Station.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werdeu im März 1912 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
1. März	R Hydrae	13h 24.2m	— 22° 46′	3.5	10.1	425 Tage
3. „	RT Cygni	19 40.8	+ 48 32	6.6	12.2	190 „
12. „	RS Librae	15 18.5	— 22 33	6.6	13	217 „
25. „	R Draconis	16 32.4	+ 66 58	6.4	13.0	246 „
28. „	T Ursae maj.	12 31.8	+ 60 2	5.5	12.7	257 „
29. „	T Camelop.	4 30.4	+ 65 57	7.0	13.5	370 „
29. „	R Bootis	14 32.8	+ 27 10	5.9	12.2	223 „

Von dem typischen Stern Mira Ceti hat Herr S. Kostinsky aus einer mehrjährigeu Reihe photographischer Aufnahmen die Parallaxe zu hestimmen versucht, aber unmeßbar klein, unter 0.05″ gefunden. Die früher von Russell und Hinks dafür erhaltene Zahl (0.14″) ist infolge systematischer Fehler, die vom Einflusse der Licht- und Farhenänderungen von Mira herrühren, uurichtig und jedenfalls viel zu groß. Somit ist die Entfernung des einzigen Veränderlichen, dessen Parallaxe durch direkte Messung bestimmt zu sein schien, als unbekannt anzuschen. Auch die Messungen der Parallaxe von Algol hahen einen so kleinen Wert von wenigen Hundertstel Sekunden ergeben, daß man ihm mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Beohachtungsfehler eine reelle Bedeutuug nicht zuschreihen kann.

Am 24. Februar wird der Stern ι^2 Arietis (5. Größe) vom Mond hedeckt. Für Berlin findet der Eintritt des Sterns am dunkleu Mondrand um 9h 38m, der Austritt am hellen Rand um 10h 40m M. E. Z. statt. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

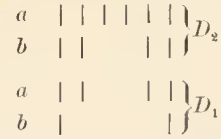
XXVII. Jahrg. 15. Februar 1912. Nr. 7.

P. Zeeman: Der allgemeine Fall der magnetischen Zerlegung der Spektrallinien und seine Anwendung in der Astrophysik. (Journal de Physique 1911 (5), t. 1, p. 442—460.)

Im Jahre 1896 war es Herrn Zeeman gelungen, die schon von Faraday vergebens gesuchte Wirkung des Magnetismus auf die Lichtemission experimentell nachzuweisen. Die wesentlichen Grundlagen der seither als Zeemaneffekt bekannten Erscheinung sind bald nach der Veröffentlichung der ersten Arbeit des Verf. in dieser Zeitschrift besprochen worden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 174) und seien daher hier nur kurz wiederholt.

Bringt man eine Lichtquelle, etwa eine durch Natrium gefärbte Bunsenflamme, in ein Magnetfeld und beobachtet senkrecht zu den Kraftlinien, so erscheint jede Spektrallinie in drei Linien gespalten, die linear polarisiert sind, und zwar schwingt die mittlere Komponente, die an der Stelle der ursprünglichen Linie auftritt, parallel zu den Kraftlinien, die beiden äußeren senkrecht zu den Kraftlinien. Beobachtet man parallel zu den magnetischen Kraftlinien, so erscheinen die Linien in Dublets gespalten, deren eine Linie rechts, die andere links zirkular polarisiert ist. Die Polarisation ist in allen Fällen außerordentlich vollständig. Der Verf. konnte beim Natriumdampf feststellen, daß mindestens 99 % des Lichtes der Dublets zirkular polarisiert sind. Die Erklärung dieser Erscheinungen ist in der Lorentzschen Theorie gegeben: In den Molekülen jeder Lichtquelle werden schwingende Elektronen als Ursache der Lichtemission vorausgesetzt, deren Schwingungen in drei Komponenten zerlegt werden können: in eine geradlinige Schwingung parallel den magnetischen Kraftlinien und in zwei zirkulare senkrecht zu den Kraftlinien, von denen die eine rechtsläufig, die andere linksläufig ist. Die geradlinigen Schwingungen werden durch das Magnetfeld nicht beeinflußt, die zirkularen hingegen werden je nach ihrem Umlaufssinn verzögert oder beschleunigt, was einer Vergrößerung oder Verringerung der Wellenlänge gleichkommt. Es ist klar, daß daher die parallel den Kraftlinien schwingende Komponente unverändert an Wellenlänge, also an der Stelle der ursprünglichen Linie erscheinen muß, während die senkrecht zum Magnetfeld schwingenden nach der Seite der längeren bzw. kürzeren Wellen verschoben erscheinen. Außerdem ist auch leicht verständlich, daß bei Beobachtung parallel zu den Kraftlinien die geradlinig parallel zum magnetischen Feld schwingende Komponente nicht sichtbar sein kann.

Ursprünglich glaubte man, daß jede Spektrallinie durch das magnetische Feld in drei Linien gespalten werden müsse. Cornu zeigte aber, daß sich die Linien des leuchtenden Natriumdampfes anders verhalten. Die gelbe D-Linie des Natriums besteht bekanntlich aus zwei sehr nahe beieinander liegenden Linien D_1 und D_2. Die Linie D_1 wird nun in einem starken Magnetfeld nicht in drei, sondern in vier Linien aufgespalten, indem die mittlere Linie des Triplets noch in zwei Linien zerlegt wird. Bei der Linie D_2 erscheinen alle drei Linien verdoppelt, so daß sie im Magnetfeld in sechs Linien aufgelöst wird. Die folgende schematische Figur gibt die Verhältnisse für die beiden Linien wieder: die mit a bezeichneten Linien beziehen sich auf die Beobachtung senkrecht zum Feld, die mit b bezeichneten auf die Beobachtung parallel zum Feld.



Die Figur läßt auch eine einfache Beziehung zwischen der Größe der Verschiebungen für die Linien D_1 und D_2 erkennen, die von Runge auch für andere Fälle festgelegt wurde.

Aus der Zerlegung der Spektrallinien in drei Komponenten läßt sich nun das Verhältnis e/m, Ladung zur Masse eines Elektrons, bestimmen. Da dieser Wert mit dem an Kathodenstrahlen gemessenen gut übereinstimmt, so ist der Schluß berechtigt, daß die in einer Flamme schwingenden Elektronen und die die Kathodenstrahlen bildenden identisch sind.

Die gleichen Verhältnisse, die hier für Emissionslinien beschrieben wurden, gelten auch für die Absorptionslinien. Läßt man weißes Licht durch eine absorbierende Flamme hindurchgehen, so erscheint das kontinuierliche Spektrum von schwarzen Linien unterbrochen, die von den in der Flamme absorbierten Linien herrühren und in ihrer Lage den Emissionslinien der Flamme entsprechen. Sie zeigen im Magnetfeld das genau gleiche Verhalten wie die entsprechenden Emissionslinien. Man bezeichnet diese Erscheinung als „inversen Effekt“, und er ist eine Folge des allgemeinen Gesetzes, daß jeder Körper Lichtstrahlen von der Wellenlänge und dem Polarisationszustand

absorbiert, die er unter den gleichen Verhältnissen emittiert.

Die Erscheinungen bei Beobachtung parallel zum Feld bezeichnet man als longitudinalen Zeemaneffekt, die bei Beobachtung senkrecht zum Feld als transversalen Zeemaneffekt.

In einer Reihe neuerer Arbeiten hat der Verf. größtenteils in Gemeinschaft mit Herrn Winawer den inversen Effekt einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die Versuchsanordnung, der er sich bediente, war folgende: das weiße Licht einer Bogenlampe passierte eine Natriumflamme, die sich zwischen den Polen eines halbkreisförmigen Elektromagneten befand. Durch einen Kunstgriff konnten drei verschiedene Spektren übereinander erhalten werden. Das mittlere entsprach dem gewöhnlichen, natürlichen Licht, während das untere und obere von polarisiertem Licht herrührte. Die Untersuchungen wurden zunächst für den transversalen Effekt ausgeführt und zwar bei drei verschiedenen Dichten des Natriumdampfes.

Bei sehr geringer Dichte des Dampfes erscheint das inverse Quadruplet bzw. Sextett im natürlichen Licht nur sehr schwach, im polarisierten dagegen sehr schwarz und scharf ausgeprägt. Bei größerer Dichte läßt sich in den oberen und unteren Banden die Zerlegung nicht mehr erkennen, während in der mittleren Bande feine dunkle Streifen, auftreten, die aber nicht mit der gewöhnlichen Aufspaltung übereinstimmen. Bei sehr großer Dichte des Dampfes läßt sich fast gar kein Einfluß des magnetischen Feldes beobachten.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem longitudinalen Effekt. Bei geringer Dampfdichte erscheint die Zerlegung im natürlichen Licht sehr unscharf und wird scharf bei vorheriger entsprechender Polarisation des Lichtes. Ebenso entspricht die Erscheinung für dichteren und sehr dichten Dampf dem Verhalten beim transversalen Effekt. Die Erklärung dafür ist einfach. Von dem durchgehenden natürlichen Licht wird entsprechend der Emission der links zirkular polarisierten Komponente nur das links zirkular polarisierte Licht absorbiert, das rechts zirkular polarisierte durchgelassen, und umgekehrt. Dies bedingt die Unschärfe der Streifen im natürlichen Licht. Außerdem spielt die Dichte des Dampfes für den Grad der Absorption und Emission der einzelnen Banden eine maßgebende Rolle und bedingt so die beschriebenen Erscheinungen.

Nimmt man nun den allgemeinen Fall, daß man schräg zum Feld in einer beliebigen Richtung beobachtet, so kann man leicht die zu erwartenden Erscheinungen vorhersagen. Man muß sich nur die drei Bewegungskomponenten in eine Ebene senkrecht zur Beobachtungsrichtung projiziert denken. Die äußeren Komponenten des Triplets werden dann offenbar entgegengesetzt elliptisch polarisiert erscheinen, die mittlere Komponente bleibt linear polarisiert, aber nicht mehr parallel den Kraftlinien und nimmt an Intensität um so mehr ab, je mehr sich die Beobachtungsrichtung der Feldrichtung nähert. Indes entspricht diese einfache Theorie nicht vollständig den experimentellen Befunden, insbesondere dann nicht, wenn die Breite der einzelnen Streifen nicht mehr klein ist gegenüber ihrem wechselseitigen Abstand.

Für diesen Fall bedarf es einer allgemeineren Theorie, die von Voigt und von Lorentz entwickelt wurde und deren wichtigste Folgerungen Herr Zeeman geprüft und bestätigt hat. Sie baut sich auf die Tatsache auf, daß sich in einem dem magnetischen Feld unterworfenen leuchtenden Metalldampf, ähnlich wie in einem doppeltbrechenden Kristall, für jede einfallende Lichtwelle bestimmter Schwingungszahl zwei elliptisch polarisierte Schwingungen mit entgegengesetztem Rotationssinn fortpflanzen. Sie besitzen verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit und verschiedene Absorption. Die Unterschiede in ihrem Verhalten hängen außer von dem Winkel Θ zwischen der Fortpflanzungsrichtung des Lichtes und der Richtung des magnetischen Feldes auch noch von der Schwingungszahl n ab.

Diese allgemeinere Theorie führt zu verschiedenen experimentell prüfbaren Folgerungen. Beispielsweise müssen bei den Triplets die Achsen der Schwingungsellipsen der äußeren Komponenten gegen die Vertikale geneigt sein, während sie nach der einfachen Theorie mit der Vertikalen zusammenfallen sollten.

Herr Zeeman konnte im Verein mit Herrn Winawer diese Folgerung am inversen Effekt der beiden D-Linien bestätigen.

Eine weitere Konsequenz der allgemeinen Theorie ist folgende: Es muß ein Grenzwinkel Θ_1 existieren, derart, daß für alle Winkel zwischen 90^0 und Θ_1 der transversale Effekt beobachtet wird, während für Winkel zwischen 0 und Θ_1 der longitudinale Effekt auftritt. Der Winkel Θ_1 ist durch die Gleichung bestimmt $\frac{V}{g}\frac{sin^2\Theta_1}{cos\ \Theta_1} = 1$, wobei V die Größe der magnetischen Abspaltung und g die Streifenbreite bestimmt. Auch diese Folgerung wurde vom Verf. bestätigt, indem er für die D_1-Linie die Existenz eines Grenzwinkels bei 16^0 nachwies.

Für das Verständnis des Folgenden muß noch eine Beziehung herangezogen werden, die zwischen der magnetischen Feldstärke und der Größe der magnetischen Aufspaltung besteht. Diese Beziehung ist linear, und es genügt daher, einmal für ein Triplet die Relation zwischen Feldstärke und Aufspaltung festzustellen, um in anderen Fällen die eine Größe aus der anderen abzuleiten. Damit ist die Möglichkeit gegeben, aus der Größe der magnetischen Aufspaltung sehr exakte Bestimmungen der magnetischen Feldstärke zu erhalten, ja die Feldstärke an verschiedenen Stellen eines Spektralstreifens zu messen. Diese Tatsache ist von besonderer Wichtigkeit für die Astrophysik geworden.

Im Jahre 1866 beobachtete Sir J. Norman Lockyer zum erstenmal das Spektrum der Sonnenflecken. Er entdeckte, daß mehrere dunkle Streifen des Sonnenspektrums längs der ganzen Ausdehnung der Sonnenflecken verbreitert waren. Young beob-

achtete dann später, daß einzelne dieser verbreiterten Streifen doppelt waren. Im Jahre 1908 erzielte Hale (Rdsch. 1909, XXIV, 93) sehr detaillierte Sonnenbilder, die eine deutliche Struktur in den Sonnenflecken erkennen ließen. Dieselbe ähnelt einem Wirbel, dessen Achse nach dem Sonnenradius gerichtet ist und dessen Zentrum der betreffende Sonnenfleck ist. Hale nannte diese Strukturen Sonnenwirbel und warf gelegentlich die Frage auf, ob es sich nicht um Wirbel aus Elektronen handeln könnte, die ein magnetisches Feld in der Richtung des Sonnenradius erzeugen müßten. Die Verbreiterung und Verdoppelung der Spektrallinien innerhalb der Sonnenflecken wäre dann nichts weiter als der durch das magnetische Feld bedingte Zeemaneffekt. Tatsächlich gelang es ihm auch nach und nach, alle charakteristischen Merkmale des Zeemaneffektes nachzuweisen; zuerst fand er deutliche Spuren von zirkularer Polarisation an der Eisenlinie 6302,7 und konnte dieselbe später noch an einer ganzen Reihe von Linien genauer bestätigen. Diese Erscheinung, die das Kennzeichen des longitudinalen Effektes ist, zeigte sich, wenn der Sonnenfleck in der Mitte der Sonnenscheibe stand. Wenn die Annahmen Hales richtig sind, so muß der Sonnenfleck, am Rande der Sonne angelangt, den transversalen Effekt erkennen lassen. Ferner muß, wenn die Rotationsrichtung des Wirbels wechselt, auch der Umlaufssinn der zirkularen Polarisation sich umkehren. Beide Folgerungen wurden von Hale bestätigt. Aus der Größe der Aufspaltung der Linien konnte auch die Stärke des Magnetfeldes auf der Sonne bestimmt werden. Der größte Wert, den Hale hierfür fand, betrug 4500 Gauß.

Die Annahme, daß die magnetischen Kraftlinien gegen das Zentrum der Sonne gerichtet sind, entspricht nicht den exakten Tatsachen, darauf weist schon die elliptische Polarisation der äußeren Komponenten des Triplets hin.

Der Verf. beabsichtigt seine schönen Versuche fortzusetzen und hofft, damit weitere Aufklärungen nicht nur in dem Gebiet der Magnetooptik selbst, sondern vor allem auch in der Astronomie zu ermöglichen. Meitner.

Heinrich Vogt: Geometrie und Ökonomie der Bienenzelle. 68 S. 5 Tafeln. (Breslau 1911, Trewendt & Granier.) Preis 3 *M*.

Die normale Form der Zellen der Honigbiene (Apis mellifica) ist bekanntlich ein regelmäßig sechsseitiges Prisma, dessen eines Ende durch eine aus drei Rhomben gebildete Pyramide — die sogenannte Maraldische Pyramide — abgeschlossen wird. Schon griechischen Forschern, wie Pappus, war bekannt, daß das regelmäßige Sechseck von den drei Polygonarten, die sich ohne Zwischenräume aneinanderfügen lassen, bei gleichem Volumen den kleinsten Umfang hat. Sie schlossen deshalb — in der Voraussetzung, daß die Wandungen der Zellen überall gleich dick seien — auf einen minimalen Wachsverbrauch bei der Arbeitsmethode der Bienen und schrieben diesen Vernunft zu.

Nach langem Stillstande gewann die Geometrie der Bienenzelle im 17. und 18. Jahrhundert erneutes Interesse.

Keppler und Maraldi faßten — leider nicht auf Grund von Messungen, sondern auf Grund spekulativer Betrachtungen — die Abschlußpyramide als die stumpfe Ecke eines Rhombendodekaeders auf, und der letztere Mathematiker bestimmte (1712) den stumpfen Winkel der die Pyramide begrenzenden Rhomben auf 109° 28′ (Neigungswinkel 120°).

Etwas später (1739) untersuchte der Mathematiker S. König auf Veranlassung Reaumurs die Eigenschaften der Maraldischen Pyramide und kam mit Hilfe der Differentialrechnung zu dem Ergebnis, daß sie bei gegebenem Raum und unter gewissen Nebenbedingungen ein Minimum der Oberfläche fordert. Seit dieser Entdeckung hat man fast ohne Widerspruch angenommen, daß die Bienen ihre Zellen mit der größtmöglichen Wachsersparnis bauen, und vielfach ging man so weit, ihnen hohe mathematische Intelligenz zuzuschreiben, da sie Formen benutzen, deren höchste Zweckmäßigkeit von uns erst mit Hilfe der höheren Mathematik erkannt werden konnte.

So geistvoll an sich die Betrachtungen Maraldis und Königs sind, so wenig stimmt ihr Inhalt aber mit der Wirklichkeit überein, wie in der vorliegenden Schrift bewiesen wird.

Herr Vogt hat, um über die Geometrie und Ökonomie der Bienenzellen Klarheit zu erlangen, den bisher arg vernachlässigten Weg der direkten Messungen eingeschlagen, und er hat deren etwa 4000 mit den besten Methoden festgelegt. Dabei zeigte sich, daß die sechsseitigen Prismen zwar von typischer Regelmäßigkeit sind, daß aber die Bodenpyramiden nicht die Konstanten der Maraldischen Pyramide besitzen. Während für diese, wie oben erwähnt, Neigungswinkel von 120° und Rhombenwinkel von 109,5° gefordert werden, betragen die entsprechenden durch Messungen festgestellten Werte nur 114° und 107°.

Die Bienen benutzen also die Maraldische Pyramide gar nicht. Diese würde freilich nur dann den vermeintlichen Vorteil bringen, wenn wir ihre Wandungen als Ebenen, ihre Kanten als Linien betrachten könnten. Die Messungen zeigen aber im Gegenteil, daß die Rhombenplatten regelmäßig dicker sind als die Prismenplatten, und außerdem, daß in den Kanten große Wachsanhäufungen vorhanden sind. Die Pyramide müßte, um unter diesen Bedingungen einen minimalen Wachsverbrauch zu ermöglichen, nach Berechnungen des Verf. eine erheblich stumpfere Form als die Maraldische Pyramide und eine noch stumpfere als die vorhandene Pyramide annehmen (Neigungswinkel 143°, Rhombenwinkel 116°). Die Wachsersparnis würde bei Anwendung dieser sparsamsten Pyramide aber so unbedeutend sein ($^1/_{120}$ einer Zelle), daß sie gegenüber „gewissen unregelmäßigen und unwirtschaftlichen Wachsanfwendungen“ nicht in Betracht käme. Herr Vogt faßt sein Urteil über diesen Teil seiner

Untersuchung in den Worten zusammen: „Die Bienen bauen nicht nur nicht in der sparsamsten Form, sondern es kommt für die Bienenzellen die Wachsersparnis überhaupt nicht als formbestimmend in Betracht."

Von anderen ebenfalls teleologischen Erklärungsversuchen der Form der Bieneuzellen sei nur die Festigkeitstheorie erwähnt. Diese nimmt an, daß dadurch, daß die Bodenpyramideu der einen Wabenseite in die Lückeu zwischen den Bodenpyramiden der anderen Wabenseite eingreifen, die größte mechanische Festigkeit erreicht wird. Indessen harrt dieses schwierige statische Problem noch einer exakten Prüfung, und die Wahrscheinlichkeit, daß diese zugunsten der Theorie ausfallen wird, ist ziemlich gering.

Nachdem Herr Vogt auch die Unzulänglichkeit der übrigen Theorien dargelegt hat, kommt er zu dem Schluß, daß wir nur auf Grund „stammesgeschichtlich-geometrisch-psychophysischer" Betrachtungen zu einem Verständnis der durch ihn vermittelst Messungen festgestellten Form der Bienenzelle gelangen können.

Nach der Annahme des Verf. — welche sich übrigens mit der der meisten modernen Bienenforscher deckt — habeu die Bienen im Laufe ihrer Entwickelung zunächst bei der einseitigen Wabe den Instinkt erworben, Ebenen nur unter 120° aneinanderzufügen. Als sie später anfingen, doppelseitige Waben zu verwenden, hätten sie vermöge dieses Instinktes die Maraldische Pyramide mit 120° Neigungswinkel bauen müssen. Warum dies aber nicht oder in 24 Fällen nur einmal geschieht, das glaubt Herr Vogt auf die Unvollkommenheit der Sinnesorgane und Arbeitsorgane (also auf psychophysische Grüude) zurückführen zu müssen. Aus den zahlreichen Messungen des Verf. ging hervor, daß die Flächenwinkel der Prismen von typischer Regelmäßigkeit sind; sie schwanken nur um ein Geringes um den Mittelwert 120°, und dies gilt für die Arbeiterinnenzelle sowohl wie für die größere Drohuenzelle. Bei den Flächenwinkeln der Bodenpyramiden sind die Schwankungeu um den Mittelwert aber doppelt so groß wie bei den Prismenwinkeln. Die Unterschiedsempfindlichkeit bei Anfertigung der Pyramidenwinkel ist also nur halb so groß wie bei den Prismenwinkeln. Die Ursache für diese Ungleichheit in der Unterschiedsempfindlichkeit dürfte darin begründet sein, daß beim sechsseitigen Prisma die Gleichheit der Winkel durch die Gleichheit aller Seiten und den Parallelismus je zweier gegenüberliegender Flächen kontrolliert werdeu kann. Bei der Bodenpyramide aber ist eine Vergleichung der Flächenwinkel untereinander aus mehreren uaheliegenden Grüuden außerordentlich erschwert; es müssen die Fehler daher größer, die Regelmäßigkeit geringer werden. Warum der Mittelwert der Pyramideuwinkel (114°) unter 120° liegt, darauf vermag der Verf. vorläufig noch nicht zu antworten.

Wenn wir Herrn Vogt auch für die gründliche Widerlegung der Ansicht vom minimalen Wachsverbrauch der Bieneu dankbar sein müssen, so möchte Ref. doch darauf hiuweisen, daß die Tendenz zur Wachsersparnis doch wohl nur einer der Faktoreu war, welche die sechsseitige Wabe hervorgehen ließen, und vielleicht war sie nur ein untergeordneter. Die Erzeugnisse der organischeu Natur zeigen ja auch sonst fast immer die Tendeuz zur Vervollkommnung nach mehreren Richtungen hin, und wenn gewisse Strukturen den denkbar vollkommeusteu Grad nach einer Richtung hin nicht erreichen, so wird das oft mit der Aushildung anderer wichtiger Teile zusammenhängen. R. Vogel.

F. Czapek: Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. 86 S. 3 Textfig. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Herr Czapek hat sich in einer früheren Mitteilung (s. Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1910, 28, 147) mit den auffallenden Gerbstoffniederschlägen beschäftigt, die in den Mesophyllzellen von Echeveriahlättern durch eine Reihe vou Stoffen (vor allen Koffeiu, Ammouiak, Chiuin u. a.) hervorgerufen werden. Schon Loew und Bokorny hatten erkannt, daß diese Niederschläge nur an unbeschädigten, lebenden Zellen zu erhalten sind; Herr Czapek wies nach, daß absterhende und getötete Zellen die Fällungen deshalb vermissen lassen, weil daun schon Gerbstoffmengen durch die Plasmahaut hinausdiffundiert siud. Es ist demnach die Bildung der tropfigen Niederschläge (Aggregation) eine Reaktion auf die Intaktheit der Plasmahaut.

Diese früher benutzteu Objekte, deren Zahl sich hedeutend vergrößern ließ, dienten dem Verf. nun zugleich zu einer Bestimmung der normalen Oberflächenspannung der Plasmahaut. Es gelang ihm, hierfür eine neue direkte Methode ausfiudig zu machen. Sie heruht darauf, daß man von Lösungen oberflächenaktiver Stoffe, deren Oberflächenspannung bekannt ist, die Grenzkonzentration festzustellen sucht, welche eben imstande ist, aus Pflanzenzellen die Exosmose leicht uachweisbarer Stoffe zu veraulasseu. Daß für diese Methode, die gewisse Ähnlichkeit mit der zur Bestimmung des osmotischen Druckes durch Plasmolyse zeigt, die oben beschriebenen Objekte sich hervorragend eigneu, leuchtet ein: die erfolgte Gerbstoffexosmose wird am Ausbleihen der Aggregatiou oder ihrem geringeren Auftreten erkannt.

Zur Ausführung der geplanten Uutersuchungen bedurfte es aber noch des Nachweises, daß die zu verwendenden oberflächenaktiven Stoffe nicht früher die diosmotischen Eigenschaften der Plasmahaut ändern, als bis sie wirklich durch ihre Oberflächenspanuung auf die Zellen schädlich einwirken. Dieser Nachweis wurde vielfach weitgehend erhracht. Als Grundlage für Versuche war es ferner nötig, in geeigneter Weise den Wert der Oberflächenspannuug der benutzten Flüssigkeiteu feststellen zu köuuen. Hierfür kennt die Physik an sich zwar eine Reihe guter Methoden uud Apparate, aber Herr Czapek verfolgte in mancher Hinsicht Zwecke, die von deneu der Physiker abwichen. Es galt, in kurzer Zeit hiutereinander viele

Bestimmungen mit demselben Apparate ausführen, ferner auch leicht flüchtige Stoffe verwenden und Temperaturschwankungen dabei unschädlich machen zu können; endlich war es ausreichend, statt absoluter Werte nur solche im Vergleich zum Oberflächenspannungswert des Wassers oder eines anderen Stoffes festzulegen. Wie auch andere Methoden, so beruht die von Herrn Czapek verwendete auf dem Prinzip des Durchpressens einer Luftblase durch eine Kapillare; der Apparat ist also ein Kapillarmanometer, für dessen übrigens einfachen Bau auf das Original verwiesen werden muß.

Die Ergebnisse aus den Versuchen des Verf. gliedern sich am zweckmäßigsten nach den benutzten und in ihrer Einwirkung auf die Oberflächenspanuung der Plasmahaut beobachteten Flüssigkeiten. Das sind zunächst wässerige Lösungen einwertiger Alkohole. Gerade auf diese bezogen sich schon die früheren (s. o.) Untersuchungen des Verf., in denen er feststellte, daß die Gerbstoffexosmose unter der Einwirkung verschiedener Alkohole auf die Echeveriablattzellen jeweils bei Konzentrationen eintrat, die gleiche Oberflächenspannung besaßen oder, wie Verf. sagt, „äquikapillar“ sind. Nun hat Traube schon erkannt, daß die Oberflächenaktivität in der Reihe der homologen Alkohole von Glied zu Glied mit dem Koeffizienten 3 zunimmt, so daß zur Erzielung einer Spannungserniedrigung statt einer gewissen Konzentration eines Alkohols nur ein Drittel der Konzentration des nächstniedrigeren genommeu zu werden braucht. Andererseits ist verschiedentlich nachgewiesen worden, daß die Giftigkeit der Alkohole in der Reihe aufsteigend, also mit der Zahl der *C*-Atome im Molekül, dem Molekulargewicht und der Abnahme der Wasserlöslichkeit, zunimmt. Für die lebende Plasmahaut lehren jetzt Herrn Czapeks Versuche sehr deutlich, daß ein Parallelismus der physiologischen Wirkung der Alkohole mit der Oberflächenaktivität besteht. Die kritische Konzentration aller untersuchten Alkohole hat einen bestimmten Oberflächenspaunungswert, welcher nur in geringen Grenzen schwankt. Bereits Bruchteile von Prozenten in der Konzentration erzeugen erhebliche Differenzen in der Oberflächenspannung, und damit sind die vorhandenen Schwankungen wohl erklärt. Die Werte der gleichen Stoffe in ihrer Einwirkung auf verschiedene Objekte dagegen ergeben fast stets Übereinstimmung. Ein Beispiel mag das erläutern:

	Bei Zellen von Echeveria	Saxifraga	Paeonia
Methylalkohol	0,7137	0,7137	—
Äthylalkohol	0,700	0,700	—
n-Propylalkohol	0,6939	0,6939	—
Isopropylalkohol	0,6827	0,6827	—
n-Butylalkohol	0,6314	0,6314	—
Isobutylalkohol	0,6443	0,6443	—
Sek. Butylalkohol	0,6548	0,6548	—
Tert. Butylalkohol	0,6504	—	0,6504
Isoamylalkohol	> 0,6626	> 0,6626	—
Sek. Amylalkohol	0,6546	—	—
Tert. Amylalkohol	0,6626	—	—

Vorstehende Tabelle gibt die Oberflächenspannungswerte der Konzentrationen, die Exosmose eben veranlassen (Grenze der Giftwirkung), bezogen auf den Wasserwert als Einheit wieder.

Neben den besprochenen Alkoholen stellten sich aber nun auch wässerige Lösungeu anderer organischer Stoffe in ähnlicher Weise als wirksam heraus. Auch diese üben etwa bei derselben Oberflächenspaunungsgrenze einen schädigenden Einfluß auf die Plasmahaut aus. Zu ihnen gehören vor allem ausgesprochene Narkotika (Äthyläther, Chloroform, Chloralhydrat), und deshalb lag die Vermutung nahe, daß das Traubesche Gesetz (s. o.) vielleicht die narkotischen Wirkungen betreffe. Gerade Herrn Czapeks Versuche zeigen indes, daß es Narkotika gibt, die bei der kritischen Spanuung von etwa 0,685 wirken (so Äther und Ätheralkohol), während andere (Chloroform, Chloralhydrat) bei sehr viel niedrigerer Spannung narkotisch wirken, d. h. schon in einer Konzentration mit einem von dem des Wassers kaum abweichenden Oberflächenspannungswert Exosmose erzielen. Daraus darf man schließen, daß die spannungserniedrigende Wirkung der Stoffe mit der narkotischen nicht identisch sein kann, daß aber bei den anfangs untersuchten Alkoholen, die ja auch narkotische Wirkung haben, sowie bei Äther, beide Effekte zusammenfallen.

Eudlich erwiesen sich auch Ketone in ihrer Wirkung den Alkoholen sehr ähnlich. Uuabhängig von der chemischen Natur zeigten sie ihre Wirkung bei etwa dem gleichen Oberflächenspannungswert wie die Alkohole. Das gleiche gilt für Ester, ungesättigte Alkohole und lösliche Ester mehrwertiger Alkohole.

An die Versuche mit wässerigen Lösungen schloß Herr Czapek sodann eine Versuchsreihe vou oberflächenaktiven Kolloiden hiusichtlich ihrer Wirkung auf die Plasmahaut. Er fand, daß die verwendeten Emulsionskolloide (wie Ölsäure, Olivenöl, emulgierte uatürliche Fette u. a.) ebenso wirken wie echte oberflächenaktive Lösungen. Immer tritt Exosmose dann ein, wenn die äußere Flüssigkeit eine relative Spannung von unter 0,68, verglichen mit Wasser, hat. Ein Unterschied der kolloidalen oberflächenaktiven Lösungen in der Wirkung auf die diosmotischen Qualitäten der lebenden Plasmahaut besteht gegenüber den oberflächenaktiven Lösungen also uicht.

Aus diesen Versuchen darf geschlossen werden, daß die Plasmahaut der Pflanzenzelle selbst eine normale Oberflächenspannung von etwa 0,69, bezogen auf die des Wassers = 1, besitzt. Da nun die Versuche zeigten, daß Neutralfette, welche Glyzeride der ungesättigten Fettsäuren reichlich enthalten, in ihren gesättigten Emulsionen die Oberflächentension im Betrage von 0,68 nie unterschreiten, so läßt sich vorstellen, daß das Zustandekommeu dieses normalen Oberflächenspannungswertes der Plasmahaut auch dort durch die Gegenwart solcher Stoffe (Olein, Ricinolein, Linolein usw.) bedingt sei. Nun hatte früher Overton (Rdsch. 1899, XIV, 454; 1901, XVI, 472) aus andersartigen Versuchen den Schluß gezogen, daß in der Plasmahaut vor allem verdünnte Emulsionen

von Lecithin und Cholesterin als die Stoffe in Betracht kämen, die das diosmotische Verhalten bedingten. Damit stehen des Verf. Ansichten nicht in unmittelbarem Widerspruch, aber seine Versuche lassen Overtons Annahme auch nicht durchaus als die allein richtige erscheinen. Herr Czapek ist geneigt, die Plasmahaut als eine konzentrierte Fettemulsion aufzufassen, welche gleichzeitig für Wasser und hydrophile Stoffe gut durchlässig ist, und giht im übrigen etwa der von Nathansohn geäußerten Ansicht recht, wonach Fetteilchen und Eiweißteilchen in der Plasmahaut abwechseln. Leider verzichtet er auf eine eingehendere Kritik der von Nathansohn, Ruhland u. a. letzthin geführten Diskussionen.

Abschließend verweist Herr Czapek noch auf einige Beziehungen zwischen der Oberflächenspannung der Plasmahaut und der Stoffaufnahme. Gibbs hat den Satz aufgestellt, daß das Vorhandensein einer Spur einer wenig oberflächenaktiven Substanz in einer Lösung mit kleinerer Oberflächenspannung die Spannung der letzteren nicht erhöhen kann, während durch die Gegenwart einer Spur eines Stoffes von großer Oberflächenaktivität die Spannung einer Lösung von größerer Oberflächenspannung bedeutend herabgesetzt wird. Die oberflächenaktiven Stoffe sammeln sich nämlich an der Oberfläche an. Bei gut löslichen wirkt diesem Bestreben die osmotische Druckdifferenz entgegen, die mit der Ansammlung zunimmt. Bei nichtlöslichen dagegen, wie den Fetten, fehlt dies Moment, und deshalb setzen sie schon in geringer Menge stark die Oberflächenspannung des Wassers herab. Nun liegt Grund genug vor, das Protoplasma als ein Emulsionskolloid aufzufassen, und bei einem solchen spielen Oberflächenspannungen an sich eine besonders große Rolle; die oberflächenaktivsten Stoffe häufen sich an, die Fette dürften dabei außen gelegen sein. So müßte die Haut schon aus Gründen der physikalischen Chemie Lipoidnatur besitzen. Der gefundene Grenzbetrag der Spannung gibt zugleich ein Mittel für die Feststellung derartiger Stoffe, wie wir oben sahen. Durch die Anwesenheit solcher Stoffe erhält die Plasmahaut in bezug auf Oberflächenspannung und damit auf osmotische Verhältnisse eine gewisse Stabilität. Tobler.

William Duane: Über die Masse der Gasionen. (Comptes rendus 1911, t. 153, p. 336—339).

Die Frage nach der Existenz positiver Elektronen ist wiederholt theoretisch und experimentell diskutiert und im allgemeinen verneint worden. Der einfachste und sicherste Weg der Untersuchung ist der, das Verhältnis m/e der Masse zur Ladung an positiv geladenen Teilchen unter möglichst variierten Versuchsbedingungen festzustellen. Derartige Messungen sind insbesondere an Kanalstrahlenteilchen und den von erhitzten Körpern ausgeschleuderten positiven Teilchen durchgeführt worden. Herr Duane hat es nun unternommen, die Größe m/e für positive Ionen zu bestimmen, die in einem durch Röntgenstrahlen oder radioaktive Substanzen ionisierten Gase auftreten.

Der Verf. verwendete als Ionisator zunächst die α-Strahlen von Radiumemanation aus etwa 300 mg Radiumbromid. Die Größe m/e wurde aus der Ablenkung der Ionen im magnetischen und elektrischen Feld bestimmt. Der Druck im Ionisationsraum wurde so klein gewählt, daß die freie Weglänge der Ionen (zwischen zwei aufeinander folgenden Zusammenstößen) mehrere Zentimeter betrug.

Die Versuche ergaben einen wesentlichen Unterschied zwischen den Wirkungen der Maguetfelder, je nachdem der Ionisationsstrom aus negativen Ionen oder positiven Ionen gebildet war. Im ersteren Fall wurde er schon durch ganz schwache magnetische Felder vernichtet, im letzteren Fall übte selbst ein Feld von 2800 Gauß keine merkbare Wirkung in Luft aus, wenn das elektrische Feld 25 Volt pro Zentimeter überstieg, während unter gleichen Bedingungeu in Wasserstoff eine deutliche Verringerung des Ionisationsstromes auftrat. Der Verf. schließt aus seinen Resultaten, daß bei niederen Drucken negative Ionen nur als Elektronen und nicht mit molekularer Masse existieren, also sicher nicht dadurch zustande kommen, daß von den Molekülen positive Elektronen abgetreunt werden. Die positiven Ionen hesitzen molekulare Massen mit einfacher oder doppelter Ladung. Ihr verschiedenes Verhalten in Luft und Wasserstoff weist darauf hin, daß sie in Wasserstoff viel kleinere Massen hesitzen als in Luft und daß es in Luft keine positiven Ionen giht, deren Masse gleich der eines Wasserstoffatoms oder etwa noch kleiner wäre. Alle diese Resultate sprechen gegen die Existenz positiver Elektronen. Meitner.

Adolf Jolles: Über eine neue Bildungsweise der Glukuronsäure. (Monatshefte der Chemie 1911, Bd. 32, S. 623—629.)

Die Glukoronsäure hat als intermediäres Stoffwechselprodukt des tierischen Körpers besonderes physiologisch-chemisches Interesse. Während wir über die Entstehung dieser Säure im Organismus noch nichts Bestimmtes aussagen können, haben wir über ihre Bildungsweise in vitro und auch über ihre Konstitution schon seit langem Kenntnis. Daß die Glukuronsäure ihrer Konstitution nach zwischen Glukonsäure und Zuckersäure stehen müsse, hat bereits A. von Baeyer ausgesprochen. Eine Bestätigung fand diese Annahme durch die von Emil Fischer und Piloty ausgeführte Synthese, die in der Darstellung genannter Säure durch Reduktion des Zuckersäurelaktons mit Natriumamalgam in saurer Lösung bestand. Es bliebe nun noch in Hinsicht auf die angenommene Konstitutionsformel übrig, die Synthese der Glukuronsäure durch Oxydation der Glukose, die nur ein Saucrstoffatom weniger und zwei Wasserstoffatome mehr als jene besitzt, zu bewerkstelligen.

Herrn Jolles ist es nun in Fortsetzung von früheren einschlägigen Untersuchungen gelungen, durch Oxydation der Glukose in verdünnter, zweiprozentiger wässeriger neutraler Lösung mit Wasserstoffsuperoxyd bei 37° Glukuronsäure zu erhalten. Die derart synthetisch gewonnene Säure konnte unter anderem durch die Darstelluug des p-Bromphenylhydraziuderivates, ferner durch die Oxydation zur Zuckersäure identifiziert werden. — Die Reduktion wurde unter Zusatz von zwölfprozentigem (Volumprozent) Wasserstoffsuperoxyd innerhalb 144 Stunden ausgeführt. Die Ausheute blieb bisher weit hinter der theoretischen zurück, was in der geringen Widerstandskraft der Glukuronsäure gegenüber Oxydationsmitteln uud in der Schwierigkeit der Reindarstellung dieser Säure seine Erklärung findet. K. K.

S. Passarge: Die pfannenförmigen Hohlformen der südafrikanischen Steppen. (Petermanns Mitteilungen 1911, II, S. 57—61, 130—135.)

Unter allen eigenartigen Erscheinungen in den trockenen Steppen Südafrikas machen keine anderen Gebilde der Oberflächenformen auf den Neuling einen so nachhaltigen Eindruck, wie gewisse flache, schalenförmige Vertiefungen, in denen das für ihn und seine Zugtiere notwendige Regenwasser längere Zeit stehen bleibt, in denen die Quellen sich finden, und nach denen sich des-

halb die Wege richten. Auch für den Geographen und Geologen bieten sie eine Fülle von Problemen. Sie finden sich sowohl in der Karrusteppe, wo sie meist 1,7 bis 7 km lang und wenige Meter tief sind, wie auch in der Kalahariregion. Unabhängig voneinander sind für die ersten Alison und Johnson zu der gleichen Erklärung gekommen, wie sie Herr Passarge für die letzteren aufgestellt hat. Alle drei stimmen darin überein, daß bei ihrer Bildung außer der Winderosion die Zerstäuhung des Bodens durch die großen Tierherden beteiligt ist, die teils durch Wasser, besonders aber durch das Salz der Pfannen angelockt wurden.

Herr Passarge behandelt in seiner zusammenfassenden Arbeit zunächst den geologischen Aufbau der Kalahariregion und die Morphologie der Hohlformen. Unter diesen lassen sich Sandpfannen, Gesteinsmulden und -kessel und Kalkpfannen unterscheiden; je nach der Beschaffenheit der Böden und Böschungen. Infolge der weiten Ausdehnung von Kalksteinen, sei es von Kalksedimenten oder von Kalkkrusten, die durch Ausblühen des Kalks entstanden sind, sind die Kalkpfannen besonders verbreitet, und es lassen sich von ihnen nicht weniger als zehn verschiedene Formen unterscheiden, auf deren Unterschiede wir hier nicht näher eingehen können.

Die Bildung dieser Formen, wie der Schichten, in denen sie eingebettet sind, ist wesentlich beeinflußt durch die Klimaschwankungen in der vergangenen Zeit. Wahrscheinlich sind einander vier Trockenzeiten gefolgt, zwischen die sich drei feuchte Perioden eingeschaltet haben. Die Hohlformen selbst sind sicher in verschiedener Weise entstanden. Die Sandpfannen waren teilweise ursprünglich Wasserkolke in Flußbetten, andere Windkolke in Dünenfeldern. Beide Gruppen konnten dann durch tierische Erosion weiter vertieft werden; es können aber auch Pfannen durch diese allein geschaffen werden, indem große Tiere, wie Elefanten, in Regenwassertümpeln Löcher von einigen Metern Tiefe und Breite auswühlen, die durch spülendes Regenwasser dann in flache Schüsseln verwandelt werden. Die Gesteinsmulden und -kessel können dagegen nur in einem alten Wüstenklima durch den Wind mit Hilfe des Sandschliffs geschaffen sein.

Für die Kalkpfannen lassen sich mindestens drei Entstehungsweisen erkennen, zunächst aus Brackplätzen des Wildes. Aus dem Salzmergel blüht Salz aus, und da es dadurch den Boden lockert, so wird dieser von den durch das Salz angelockten Herden zerstampft, und es wird Staub und loser trockener Sand geliefert, den der Wind entfernt. So entsteht eine flache Pfanne, in der das Regenwasser stehen bleibt, das nun seinerseits die Tiere anlockt. So wird die Pfanne langsam vertieft und erweitert.

Andere Pfannen entstehen durch ungleichartige Sedimentbildung in den großen Brackwasserseen und -sümpfen der Kalaharikalkzeit. Wie noch jetzt in südafrikanischen Sumpfländern, wechselten große Schilfsümpfe mit sehnell fließenden Flußarmen und schilffreien Seen mit ruhigem Wasser. In den Flüssen lagert sich Sand ab, in den Teichen und Sümpfen nur ein feiner Schlamm aus verrotteten Wasserpflanzen und chemischen Sedimenten, also vorwiegend aus Salz und Kalk bestehend. Bei Trockenlegung des Gebietes verschwindet die Sumpfvegetation sehr schnell; Tiere werden unter anderem durch die Wurzeln und Knollen des Bodens angelockt, und es setzt bald eine tiefgehende „zoogene Winderosion“ ein, wie man das jetzt auf dem Boden des trocken gelegten Ngamisees beobachten kann.

Endlich entstehen Pfannen im Anschluß an Quellen, die ebenfalls das Wild anlockten. Durch diese drei Entstehungsweisen lassen sich unter Berücksichtigung der verschiedenen Klimaschwankungen alle die eigentümlichen Ausbildungsweisen der verschiedenen Kalkpfannenformen erklären.

Daß große Tierherden tatsächlich eine starke Erosion hervorrufen können, hat schon vor 25 Jahren Pechuël-Loesche festgestellt in einer Bemerkung, die bisher nicht recht beachtet worden ist. Er hat nämlich beobachtet, daß durch die großen Rinderherden der Herero in Südwestafrika weite Gebiete vollständig eingeebnet wurden, so daß alle Regenrinnen usw. verschwanden. Er hat hier also eine bei ihrer weiten Ausdehnung viel großartigere zoogene Winderosion direkt beobachtet, als sie Herr Passarge für die Bildung der Pfannen annimmt. Jedenfalls gibt es keine andere Kraft, die imstande wäre, weite flachgeneigte Gesteinsflächen ohne Bedeckung mit jungen Anschwemmungen, ohne Verwitterungslehme, ohne Erosionsrinnen zu schaffen, als die vereinigte Wirkung von Wind und Tierhufen. Harte Gesteinspartien werden dabei herausmodelliert, einmal bestehende Berge natürlich nicht beeinflußt.

So wird auch auf das Problem der tropischen und subtropischen Inselberglandschaften neues Licht geworfen, die durch Wassererosion gar nicht, durch Winderosion allein nur schwer zu erklären sind. Hier ist doch gerade die Zone der Steppen und Halbwüsten; sie beherbergen das reichste Tierleben, und gerade hier zermürbt die Kalkkrustenbildung das Gestein und erhöht die Wirkung der Tierhufe. Man braucht also für die Vorzeit nur einen gleichen Wildreichtum anzunehmen, wie man ihn in Südafrika gefunden hat, und alle Faktoren für die flächenhafte Abtragung ausgedehnter Steppengebiete und für die Entstehung von Ebenen mit Inselbergen sind gegeben. Ein großer Wildreichtum ist aber vor dem Erscheinen des Menschen und auch später, als er nur eine geringe Rolle spielte, sehr wahrscheinlich. Auch ist es wohl nicht gleichgültig gewesen, daß von den Tieren der Vorzeit viele größer und schwerer waren als die lebenden. Es mögen also auch in anderen Ländern in der Vorzeit Herden großer Tierarten in Steppen bei der flächenhaften Einebnung weiter Gebiete und bei der Schaffung ebener, sanftgeneigter Flächen zusammen mit dem Winde eine entscheidende Rolle gespielt haben, ähnlich wie bis in die jüngste Zeit hinein in der Karru, der Kalahari und dem Damaralande. Th. Arldt.

H. Jordan: Über die sekretive und absorptive Funktion der Darmzellen bei Wirbellosen, insbesondere bei Insekten. (Verhandlungen der Deutschen Zoolog. Gesellschaft 1911, S. 272—278.)

Der Vortragende weist einleitend darauf hin, daß die Vorgänge der Sekretion und Resorption ursprünglich in einer Zelle vereinigt sind. Nicht nur bei Protozoen, sondern bei den intrazellular verdauenden Schwämmen trifft dies uneingeschränkt zu. Bei den auf die Bewältigung größerer, die Fassungsfähigkeit einer Einzelzelle übersehreitender Nahrungsobjekte angewiesenen Tieren kann entweder, wie bei den acölen Turbellarien, durch Bilduug eines großen Syncytiums die Möglichkeit intrazellularer Verdauung geschaffen werden, oder es findet im Darmlumen unter dem Einfluß von Zellsekreten eine „Vorverdauung“ statt, die einen Zerfall der Nahrung zu kleinen, nunmehr von den verdauenden Zellen aufzunehmenden Teilen herbeiführt. So verlaufen die Vorgänge unter anderem bei Aktinien und den coelomaten Turbellarien. Versuche mit Karminfütterung zeigten, daß bei diesen Tieren in der Darmwand eine Arbeitsteilung zwischen sezernierenden Zellen und Phagocyten stattfindet. Niemals fand sich verfüttertes Karmin in den sezernierenden Zellen. Noch einen Schritt weiter geht die Arbeitsteilung z. B. bei höheren Würmern, deren Darmwand keine Phagocyten mehr enthält, sondern nur noch Drüsenzellen und absorbierende Zellen, die nur völlig im Darmlumen verdaute Nahrungsstoffe aufnehmen. Da sie diese auch wieder zu nativem Eiweiß, Neutralfett und Glykogen aufbauen, so vereinigen sie noch einen Teil der Leistungen von Darm- und Leberzellen der Wirbeltiere. Beim Flußkrebs besteht die ganze Wandung des Mittel-

darms zunächst aus undifferenzierten Anfangszellen, deren eine Anzahl sich, unter Änderung der Plasmabeschaffenheit, zu Drüsenzellen umbildet. Beide haben ganz getrennte Funktion. Nach Einspritzen von Eisenlösungen in die Leibeshöhle läßt sich das Eisen mittels der Berlinerblaureaktion nur in den sekretiven, nach Verfüttern von Eisen nur in den absorptiven Zellen nachweisen.

Während also bei den genannten Tiergruppen eine strenge Scheidung beider Zellarten eintritt, ist dies bei den Insekten auffallenderweise anders. Hier sind alle Zellen imstande, sowohl Sekrete zu bilden wie zu absorbieren. Biedermann fand in allen Zellen des Mitteldarms von Tenebrio molitor Eiweißreserven, Gräfin v. Linden bei Vanessaraupen das ganze Epithel des Mittel- und Enddarms von grünen Farbstofftröpfchen erfüllt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durch Absorption (Chlorophyllan) dorthin gelangten. Versuche, die Herr Steudel unter Leitung des Vortragenden ausführte, ergaben, daß bei der Küchenschabe Eisen, das in die Leibeshöhle injiziert war, an denselben Stellen zur Ausscheidung gelangte, an denen auch die Resorption verfütterten Eisens erfolgte.

Nun ist bereits durch Untersuchungen anderer Forscher bekannt, daß die betreffenden Zellen nicht immer sezernieren, vielmehr läßt sich von dem durch geringe Färbbarkeit, netzartige Struktur, vergrößerte chromatinarme Kerne und reichliche Alveolenbildung ausgezeichneten Sekretionsstadium ein durch kompakteres, streifiges, stark färbbares Plasma und ovale, formalinreichere Kerne gekennzeichnetes Ruhestadium unterscheiden. Nur Zellen, die sich in diesem Ruhestadium befinden, vermögen zu absorbieren. So werden beide Tätigkeiten zwar von denselben Zellen, aber in verschiedenen Stadien derselben vollzogen. Eine ausführliche Arbeit des Herrn Steudel über diese Verhältnisse ist in Vorbereitung.

R. v. Hanstein.

G. E. Smith: Der Ursprung der Säugetiere. (British Association for the Advancement of Science Portsmouth 1911, Zoological Section.)

Die neuen Forschungen in der vergleichenden Anatomie, Embryologie und Paläontologie haben uns in den Stand gesetzt, mit größerer Sicherheit die Frage vom Ursprunge der Säugetiere zu behandeln. Die Untersuchung des Gebisses und der Fötalhäute der Beuteltiere hat deutlich gezeigt, daß diese ein degenerierter Zweig sind, der von Tieren mit Zahnwechsel und Mutterkuchen abstammt. Immerhin haben die Beuteltiere in höherem Maße die primitiven Merkmale sich bewahrt; besonders der Beuteldachs steht den gemeinsamen Stammformen nahe, z. B. in der Bewahrung einer Plazenta, in der Plumpheit des Kopfendes u. a. Während aber Beuteltiere und Plazentalier nahe miteinander verwandt sind, gehören die Kloakentiere einem sehr frühzeitig isolierten Seitenzweige an, wenn sie auch noch zu den Beuteltieren einige Beziehungen aufweisen.

Sie sind in mancher Beziehung hoch spezialisiert, in anderen zeigen sie uns aber Merkmale, die auf eine Abstammung der Säugetiere von den Reptilien hinweisen. Man hat immer wieder den Nachweis versucht, daß sie nicht von diesen abstammen könnten, sondern eher von Amphibien, so nach dem Bau der Hinterhauptgelenkhöcker, der Entwickelung des Herzens, der Natur der Haut und ihrer Sinnesorgane, der Gehörknöchelchen, des Zungenbeins, der frühesten Embryonalentwickelung, aber diese Einwände sind sämtlich als unbegründet zurückgewiesen worden. Auch die Gehirnentwickelung der Säugetiere läßt sich nur verstehen, wenn wir vom Reptilgehirn ausgehen. Das Gehirn der Amphibien weicht dagegen durchaus von ihm ab. Allerdings besitzt kein lebendes Reptil ein Gehirn, von dem sich das Säugetiergehirn ableiten ließe, bei allen sind primitive Merkmale mit speziellen Anpassungen vermengt. Dagegen zeigen die Therapsiden Südafrikas (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 585), von denen ja auch Broom die Säugetiere herleiten möchte, entsprechende Eigenschaften.

Die Amphibien stellen einen zweiten, durchaus selbständigen Zweig der Wirbeltiere dar, der neben den Reptilien aus den Stegokephalen sich entwickelt haben dürfte. Gehen wir noch weiter zurück, so haben die Biologen die abweichenden Eigenschaften der Lungenfische scharf betont und sind für eine direkte Ableitung der Landwirbeltiere von den Quastenflossern eingetreten. Herr Smith weist aber darauf hin, daß wir in der Ausbildung des Gehirns bei den Lungenfischen so deutliche Vorstufen der Entwickelung bei den Reptilien antreffen, daß wir uns schwer vorstellen können, daß die Lungenfische weit von der Linie stehen sollten, die direkt auf die Amnioten führt. Zugleich schließt sich auch ihr Gehirn eng an das der Amphibien an. Im Anschluß an eine Bemerkung von Broom, daß die Verlängerung der Gliedmaßen einen wesentlichen Anteil an der Entwickelung des Säugetiertypus gehabt haben muß (Rdsch. 1910, XXV, 307, 589), führt Herr Smith im einzelnen aus, daß dieser Ausbildung eine Weiteraushildung des Gehirns durch Ausbildung des Neopalliums vorhergegangen sein müsse, durch das erst die direkte Verbindung zwischen den motorischen und den Sinneszentren geschaffen wurde, die allein eine rasche Bewegung und größere Aktivität ermöglichte.

Th. Arldt.

J. C. Schoute: Über die Verästelung bei monokotylen Bäumen. II. Die Verästelung von Hyphaene. (Extrait du Recueil des Travaux botaniques Néerlandais. Vol. VI, 1909.)

Unter den Palmen steht die in Nordafrika verbreitete Doumpalme, Hyphaene thebaica, durch ihre regelmäßig auftretende oberirdische Verzweigung einzig da. Diese Verzweigung ist nach den Untersuchungen des Verf. eine echte Dichotomie, bei welcher, wie bei den meisten dichotom sich verästelnden Muscineen und Pteridophyten, ein Angularblatt auftritt, das vollkommen demjenigen der genannten Kryptogamen entspricht. Dieser Fall der Dichotomie bei Hyphaene thebaica ist der erste bisher in der Literatur bei einer phanerogamen Pflanze beschriebene.

E. Ulbrich.

Literarisches.

Alexander Supan: Grundzüge der physischen Erdkunde. Fünfte, umgearbeitete und verbesserte Auflage. Mit 270 Abbildungen und 20 Karten in Farbendruck. X und 970 S. Lex.-8°. (Leipzig 1911, Veit & Co.)

Wenn ein Werk, wie das vorliegende, es zur fünften Auflage bringt und dabei die verhältnismäßig schmächtige Gestalt, mit der es zuerst in die Welt trat, mit einem so stattlichen Volumen wie dem gegenwärtigen zu vertauschen genötigt war, so ist damit zugleich ausgesprochen, daß es einem wirklichen Bedürfnis entspricht. In der Tat wüßte der Berichterstatter, der ja persönlich in der Didaktik der physischen Geographie einige Erfahrung besitzt, kein Lehrbuch zu nennen, welches zumal für Studierende so geeignet und so dazu berufen wäre, einen tieferen Einblick in diesen allmählich so ausgedehnt gewordenen Wissenszweig zu vermitteln. Aber auch der Fachgeograph, der beim besten Willen nicht die mächtig anschwellende Fachliteratur zu verfolgen vermag und sich gelegentlich ein Bild von dem augenblicklichen Stande dieser Disziplin verschaffen möchte, wird diese „Grundzüge“, die freilich hier und da schon etwas mit dem bescheidenen Titel kontrastieren, gern zu Rate ziehen, um sein Wissen wieder aufzufrischen. Die vorzüglichen Textfiguren und die reiche Auswahl von Karten, welche man nicht mit Unrecht als einen kleinen physikalisch-geographischen Atlas bezeichnet hat, tragen natürlich wesentlich dazu bei, den Wert der Darstellung zu steigern, und

gleicherweise gilt dies von den Literaturangaben, welche in immer größerer Menge den Text der einzelnen Ausgaben begleiten. Diese Nachweise richtig auszuwählen, erforderte ebensosehr Sachkenntnis wie Takt, denn allzuviel Raum durften sie in keinem Falle beanspruchen, und andererseits ist die Auslese desto schwieriger, je mehr der, dem es oblag, sie vorzunehmen, aus der Fülle des Gebotenen zu schöpfen imstande war. Und dies traf für den früheren Herausgeber der „Geograph. Mitteilungen" in höherem Maße zu als für irgend einen anderen Fachmann. Aber es ist ihm gelungen, sich von den Extremen des Zuviel und Zuwenig fern zu halten und dem Leser die Möglichkeit zu eröffnen, sich allenthalben eine gute Orientierung zu verschaffen, ohne der Gefahr des Ertrinkens in der Literaturflut ausgesetzt zu sein. Denn es ist eben ein Lehrbuch und kein Handbuch, um welches es sich handelt, wiewohl es dem Begriffe des letzteren ab und zu ziemlich nahe kommt. Um zwei Druckbogen hat der Umfang zugenommen.

Tiefer eingreifende Änderungen gegenüber der vierten Auflage vorzunehmen, sah sich der Verf. mit gutem Grunde nicht veranlaßt, und die einem geübten Auge leicht erkennbaren Zusätze einzeln aufzuzählen, hat an dieser Stelle keinen Zweck. Die Vorrede weist darauf hin, daß dem Autor, der bekanntlich vor Jahren in Czernowitz die akademische Laufbahn betrat und dann lange Zeit dem Perthesschen Institute in Gotha vorstand, erst seit kurzem wieder die Gelegenheit gegeben worden sei, den Spruch „docendo discimus" praktisch zu erproben. Nun, er hat sich dieselbe auch nicht entgehen lassen, und die Durchsichtigkeit, welche die Charakteristiken auch schwierigerer Begriffe und Theorien auszeichnet, läßt wirklich nichts zu wünschen übrig.

Die sechs Hauptabschnitte, welche von Anfang an vorhanden waren, sind geblieben, und pädagogische Rücksichten ließen es auch geboten erscheinen. Man kann freilich, wie dies in recht bemerkenswerter Weise das stofflich nahe verwandte „Lehrbuch der kosmischen Physik" von Trabert durchführt, auch eine ganz andere, die Gemeinsamkeitsmomente nach abweichenden Erwägungen gruppierende Anordnung wählen, aber am leichtesten verständlich bleibt doch der hier eingeschlagene Weg. Es behandelt der erste Abschnitt die kosmische Stellung der Erde, ihre innere Beschaffenheit, die ihr eigentümlichen, sowie die von auswärts auf sie wirkenden Energien und die allgemeine Gestaltung ihrer Oberfläche. An zweiter Stelle steht die Lufthülle, deren Eigenschaften hauptsächlich vom Standpunkte des Klimatologen aus gewürdigt werden, ohne daß jedoch die dynamischen Gesetze vernachlässigt wären; auch die Gletscher haben in diesem Kapitel Unterkunft gefunden. Dann folgen die Ozeanographie und die „Dynamik des Landes", welcher sowohl die exogenen Wirkungen (Vulkane, Erdbeben und bradyseismische Niveauverschiebungen), als auch die verschiedenen Betätigungen zerstörender Kräfte (Verwitterung und die mannigfachen erosiven Faktoren) zugeteilt sind. Über die bei uns mit großem Beifall aufgenommene Davissche Nomenklatur spricht sich Herr Supan bei aller Billigung einzelner Benennungen ziemlich zurückhaltend aus; auch das heiß umstrittene Problem der glazialen Erosion bespricht er mit wohltuender Objektivität. So sind in den vorstehenden Abschnitten die Mittel gewonnen, um ganz generell „die Morphologie des Landes" als Ergebnis der zahlreichen, zuvor untersuchten Einwirkungsmöglichkeiten hinzustellen. Unter den vielen kritischen Hinweisen sei der auf die „Orometrie" bezügliche nachdrücklich betont, denn auf Berechnungen dieser Art hat man wohl zeitweise ein Maß von Zeit und Kraft verwendet, welches besser anderen Dingen zugute gekommen wäre. Ganz selbständig steht das sechste Kapitel da: eine auf alle wichtigen Punkte sich erstreckende Übersicht über die Pflanzen- und Tiergeographie mit sorgfältiger Betonung des ursächlichen und Zurückdrängung des rein beschreibenden Elementes.

In einer prinzipiellen Frage gehen die methodischen Ansichten des Verf. und des Unterzeichneten auseinander, und es sei deshalb dieses Umstandes auch jetzt, wie es früher geschah [1]), kurz gedacht. Herr Supan streift die magnetisch-elektrischen Erdkräfte nur kurz bei der Betrachtung des Polarlichtes, schließt sie aber im übrigen völlig von seinem Arbeitsplane aus. Nun lesen wir (S. 69): „Darin" — in den Frequenzkurven der Nordlichtphänomene — „zeigt sich unleugbar ein Zusammenhang mit dem Erdmagnetismus"; sollte da nicht vorab den jungen Leser der Wunsch überkommen, zu hören, was es denn wohl mit jenem Worte für eine Bewandtnis habe? So wenig in Abrede gestellt werden kann, daß dieser Abteilung der Erdphysik eine einigermaßen isolierte Stellung im Organismus der Gesamtwissenschaft zukommt, so sollte ihr doch auch ein Plätzchen eingeräumt werden. Denn wenn dies die Erdkunde versäumt, so wird es angesichts der auch ziemlich spröden Haltung vieler physikalischer Unterrichtswerke dem Anfänger schwer fallen, sich vom „großen Magneten Erde", mit W. Gilbert zu sprechen, eine Vorstellung anzueignen.

Die vorsichtige Erörterung entgegengesetzter Ansichten, über welche der Verf. noch zu keiner abschließenden Entscheidung durchzudringen in der Lage war, kennzeichnet den gewiegten Lehrer, der vor einem „jurare in verba magistri" bewahren möchte. In einem Einzelfalle (S. 480) dürfte allgemach volle Klarheit gewonnen sein, da nämlich, wo von der Krönung sogenannter Erdpyramiden mit Decksteinen die Rede ist. Gegen die ältere Anschauung, daß solche Blöcke eine genetische Bedeutung hätten, spricht zweifellos das Vorkommen solcher Gebilde an Orten, wo eingeschlossene größere Felsstücke überhaupt nicht vorhanden sind. Zu den vom Berichterstatter besonders hierfür angeführten „Wittower Klinten" auf Rügen tritt ein sehr schönes Schulbeispiel hinzu im „Steinberg" an der Danziger Bucht, von dem ein Mitglied des Berliner Geographischen Seminars eine Photographie angefertigt hat. Den dortigen Erdpfeilern fehlte alle und jede Bedeckung fraglicher Natur von vornherein. S. Günther.

Emil Fischer: Neuere Erfolge und Probleme der Chemie. Experimentalvortrag, gehalten in Anwesenheit S. Maj. des Kaisers aus Anlaß der Konstituierung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften am 11. Januar 1911 im Kultusministerium. (Berlin 1911, Julius Springer.)

Der 11. Januar d. J. wird stets als der Beginn eines neuen Abschnittes gelten in der Pflege deutscher Wissenschaft infolge der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Kein geringerer als Emil Fischer, der Vertreter des Faches, dem die beiden ersten Forschungsinstitute dienen sollen, war berufen, die konstituierende Versammlung mit einem Vortrage zu eröffnen, der durch Darlegung der letzten Erfolge der Chemie die Berechtigung vor Augen führte, daß die ersten Mittel der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft dieser in so fruchtbarer Entwickelung begriffenen Wissenschaft zu gute kommen sollen.

Die Fortschritte der Theorie können nur dem Forscher selbst wieder dienen auf dem Wege zu neuen Erscheinungen; diese und ihre praktischen Anwendungen sind dagegen von allgemeiner Bedeutung. So zeigte der Vortragende in einer für jeden Gebildeten verständlichen Weise die sichtbaren Fortschritte der Chemie, angefangen mit der Entdeckung und Gewinnung des neuen radioaktiven Elementes Mesothorium und fortfahrend mit der Vorführung von flüssigem Wasserstoff. Wie die Ergebnisse der Forschung dem wirtschaftlichen Vorteil dienen, kann man erkennen an der Herstellung der künstlichen

[1]) Vgl. des Referenten Beitrag „Entwickelung der Erdkunde als Wissenschaft; Teil- und Hilfswissenschaften derselben" in dem von Rothe und Weyrich herausgegebenen Sammelwerke „Der moderne erdkundliche Unterricht" (Wien-Leipzig 1912, S. 20).

Dünger aus Luftstickstoff, sei es in Form von Salpeter oder von Ammoniumsalzen. Früher seltene Metalle sind heute leicht zugänglich, und das Eisen in seiner reinsten Form, auf elektrolytischem Wege abgeschieden, soll der Elektrotechnik dienen. Nicht minder bedeutend sind die Erfolge der organischen Synthese, die heute den Versuch macht, auch die wichtigsten Bausteine des Organismus auf künstlichem Wege zu bilden und nach Darstellung der Fette und der einfachsten Kohlehydrate jetzt bis zu den ersten eiweißartigen Stoffen gelangt ist. Weitesten Kreisen bekannt ist die Bedeutung unserer Farbenindustrie für die deutsche Volkswirtschaft. Aber aus ihren Laboratorien gehen heute nicht nur immer neue Farbstoffe hervor, welche die Naturprodukte an Reinheit und Echtheit übertreffen sollen, sondern auch wichtige Heilmittel und als neuester Erfolg der künstliche Kautschuk. Wie der Chemiker seine Freude haben wird, von so berufener Seite die Leistungen seines Faches geschildert zu sehen, so wird jeder Deutsche, der stolz ist auf dieses Werk seiner Landsleute, in dem angezeigten Vortrage einen anregenden Wegweiser zu besserem Verständnis finden. Mtz.

Alexander Classen: Theorie und Praxis der Maßanalyse. Unter Mitwirkung von Herrn Cloeren. 772 S. mit 46 Abbildungen. (Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Nach dem Prinzip der Gewichtsanalyse muß das Element, dessen Menge zu bestimmen ist, in eine wägbare Verbindung von bekannter Zusammensetzung übergeführt werden häufig nach zeitraubenden Trennungen von anderen Elementen, deren Gegenwart die Erreichung des Zieles hindern würde. Dagegen führt der Weg der Maßanalyse zur Messung des Volums einer Lösung von bekanntem Gehalt an einer wirksamen Substanz, deren so bestimmte Menge in einer praktisch vollständig verlaufenden Reaktion sich umsetzt mit der gesuchten Menge des zu bestimmenden Stoffes. Dabei ist es ein oft sich bietender Vorteil, daß die Anwesenheit fremder Stoffe den Reaktionsverlauf nicht stört, oder daß im gegenteiligen Falle deren Einfluß auf einfacherem Wege sich ausschalten läßt als auf dem einer quantitativen Trennung. So dienen die Methoden der Maßanalyse in erster Linie der Praxis, die im Fabrikbetrieb wie im Untersuchungslaboratorium immer wieder die gleichen Aufgaben stellt. Manche dieser Analysen sind aber auch so durchgearbeitet, daß sie an Genauigkeit der Ergebnisse den entsprechenden Gewichtsanalysen gleichstehen und als Mittel wissenschaftlicher Forschung dieselbe Berechtigung besitzen.

Daher werden immer neue dieser zeitsparenden Methoden ausgearbeitet und es ist ein Verdienst der Verff., daß sie in einem umfangreichen Werk die bis heute erprobten volumetrischen Bestimmungen dargelegt haben. Dieses wird besonders dadurch begründet, daß bei der Maßanalyse die Fehlerquellen schwerer zu übersehen sind als auf dem Gebiet der Gewichtsanalyse, und gerade über diesen Punkt klärt das Classensche Werk in der Einleitung sowohl wie bei der Beschreibung der einzelnen Bestimmungen in vollkommenster Weise auf. Einerseits handelt es sich um die Fehler, die jeder Volummessung zukommen, andererseits um die Abweichung von der Vollständigkeit des Reaktionsverlaufs. Wir wissen heute auf Grund der physikalisch-chemischen Forschung, daß alle Reaktionen nur zu Gleichgewichtszuständen führen, und so werden diese Ergebnisse der Kritik der Methoden zugrunde gelegt und dienen dazu, den Weg zu finden, um von solchen Fehlern unabhängig zu werden, die von der Unvollständigkeit des Reaktionsverlaufs herrühren.

Die Theorie der Indikatoren wird in einfacher Weise nach dem Vorgange Ostwalds dargestellt auf Grund der Annahme verschiedener Färbung von Ionen und undissoziierten Molekülen, wie es für das Verständnis der Vorgänge bei ihrer Anwendung hinreichend ist. Doch findet man Hinweise auf die neuere Entwickelung dieser Theorie. Die den einzelnen Bestimmungen zugrunde liegenden Reaktionen werden in einer Weise erläutert, daß Mißverständnisse über die stöchiometrischen Verhältnisse ausgeschlossen sind. Meist werden sie sowohl durch Molekül- wie durch Ionengleichungen wiedergegeben und der für die Berechnung dienende Ansatz hinzugefügt. Das vorliegende Werk entspricht, was Reichhaltigkeit des Materials und kritische Sichtung betrifft, dem bekannten Werke „Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie“ von A. Classen. Wie dieses wohl in keinem modernen analytischen Laboratorium fehlt, ist auch die Annahme berechtigt, daß das neue Werk bald jedem Analytiker als ein unentbehrlicher Ratgeber erscheinen wird. Mtz.

W. J. Jongmans: Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen Westeuropas mit besonderer Berücksichtigung der in den Niederlanden und den benachbarten Ländern gefundenen oder noch zu erwartenden Arten. 1. Band: Thallophytae, Equisetales, Sphenophyllales. 482 S. Mit 390 Textabbildungen. (Mededeelingen van de Rijksopsporing van delfstoffen Nr. 3. 's-Gravenhage 1911.) (Kommissionsverlag Craz u. Gerlach, Freiberg i. Sachsen.)

Das Werk des Herrn Jongmans, des bekannten Herausgebers der paläobotanischen Literatur, von der übrigens gerade jetzt neuerdings der zweite Band, die Erscheinungen des Jahres 1909 betreffend, bei G. Fischer, Jena, erschienen ist, will eine Übersicht der Pflanzen des westeuropäischen Karbons bieten, nicht in kritischer Behandlung, die Verf. vorläufig bei der Lückenhaftigkeit des Materials noch nicht für angebracht hält, sondern nur in Form einer Darstellung und Ordnung des bisher Bekannten, aber tausendfältig literarisch Zerstreuten. Aus diesem Grunde auch behält er vielfach eine Gliederung bei, die wohl heute zum Teil schon als veraltet gilt, die aber bei der verschiedenen Wertigkeit der erhaltenen fossilen Reste doch ihm noch sachgemäßer erscheint als eine Neuordnung nach Grundsätzen, die bisher nicht in allem kritikfrei erwiesen sind. Des weiteren auch soll sein Werk nicht dem Gelehrten allein, sondern in erster Linie der Praxis dienen. Deshalb bietet er auch Bestimmungstabellen, die sich den einleitenden allgemeinen Bemerkungen, die jeder Gruppe vorangehen, angliedern.

Der vorliegende erste Band behandelt die fossilen Reste der Thallophyten und von den Pteridophyten die Familien der Equisetales und Sphenophyllales. Die Thallophytenreste sind nur recht spärlich aus dem Karbon bekannt und oft recht problematischer Natur; von um so größerer Wichtigkeit sind die der beiden genannten Abteilungen der Gefäßkryptogamen. Die Equisetales umfassen die Familien der Equisetaceae, Protocalamariaceae und Calamariaceae. Besonders bei letzterer werden ausführlich die verschiedenen Erhaltungszustände besprochen, als Stämme, Blätter, Sporenähren und Wurzeln, da sie alle verschiedene Namen tragen und ihre Zusammengehörigkeit im einzelnen vielfach noch nicht erwiesen ist. Die Gliederung der Sphenophyllales erscheint ihm am praktischsten nach Form und Größe der Blätter, da die Sporenähren, die im übrigen auch gute Unterschiede bieten, bei manchen Arten überhaupt nicht bekannt und bei den anderen auch nur selten gefunden sind.

Zum Schluß folgen ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur, einige Zusätze und nachträgliche Bemerkungen, sowie ein ausführliches Register. Die zahlreichen Textabbildungen entstammen zum größten Teil der älteren Literatur, nur wenige neue Originale sind beigefügt. Die Begrenzung des westeuropäischen Gebietes ist übrigens keine allzu strenge, denn es finden sich beispielsweise auch Arten Nieder- und Oberschlesiens und Sachsens aufgeführt, doch ist dies wohl hauptsächlich aus systematischen Gründen geschehen. A. Klautzsch.

Anton Schwaighofer: Tabellen zur Bestimmung einheimischer Samenpflanzeu und Gefäßsporenpflanzen. — Für Anfäuger, insbesondere für den Gebraueh beim Unterricht. 14. Auflage. IV, 171 S. 8°. (Wien 1911, A. Pichlers Witwe u. Sohn.) Preis 1,60 *M*.

In etwas veränderter Gestalt liegt das vielfaeh bewährte Büchlein iu uunmehr 14. Auflage vor. Schon äußerlich weist die neue Auflage Verhesserungen auf, indem ein leicht zu haudhabendes schmales Taschenformat gewählt wurde. Der Einband ist dauerhafter und biegsam. Die wichtigste Verbesserung ist die Aufnahme einer größeren Anzahl einfacher, sehr klarer, neuer Figuren, die großenteils Originalzeiehnungen darstellen. Sie unterstützeu die Bestimmnng besser als lange Erklärungen. Es wäre zu wüuschen, daß ihre Zahl in späteren Auflagen noeh vermehrt würde.

Am Schlusse wird eine Erklärung der wichtigsten botanischen Fachausdrücke gegeben. Vielleicht ließen sich hier einige Erklärnugen der Blütenstände (z. B. der Ähre und Dolde) in späteren Auflagen etwas anders abfassen, um dem Anfänger, für den sie ja doch in erster Linie bestimmt sind, das Verständnis zu erleichtern.

E. Ulbrich.

H. Cossmann: Deutsche Flora. Vierte, gänzlich neu bearbeitete Auflage mit 884 Abbildungen. 448, XXIX, 148 Seiteu. 8°. Ausgabe A in einem Bande Pr. 7,50 *M*. Ausgabe B in zwei Bänden, I. Teil: Text, Pr. 4,25 *M*. II. Teil: Bilder, Pr. 3,75 *M*. (Breslau 1911, Ferdinand Hirt.)

War in den früheren Auflagen vornehmlich Westdeutschland berücksichtigt, so sind in der neueu Auflage auch die norddeutschen Arten enthalteu; die Flora umfaßt nunmehr ganz Deutschland mit Ausschluß des eigentlichen Alpengebietes. Ferner wurde auf die Kultur- und Zierpflanzeu etwas mehr Gewicht gelegt. Eine wesentliche Bereicheruug hat die Flora durch die Aufnahme zahlreicher Abhildungen erfahren, die klar und gut gelungen sind und die Brauchbarkeit des Buches bedeutend erhöhen. Leider ist bei der Neubearbeitung nicht das jetzt allgemein angenommene natürliche System vou Engler-Prantl usw. bei der Aufzählung der Familien gewählt worden, sondern das alte Eichlersche beibehalteu.

E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Köuigliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttiugen. Sitzung am 9. Dezember. Herr G. Tammann legt vor: Körber, Über die Volumflächen der Flüssigkeiten hei tiefen Temperaturen. — Herr H. Waguer berichtet über: R. Wegener und M. Hammer, Luftelektrische Beohachtungeu aus dem Samoa-Observatorium für die Jahre 1909 — 1910. — Aus den Zinsen der Wolfkehl-Stiftung erhielt Herr Professor R. Zermelo für seine Leistungen auf dem Gehiete der Mengenlehre und als Beihilfe zur völligen Wiederherstellung seiner Gesundheit eine Remuneration von 5000 *M*.

Académie des scienees de Paris. Séance du 15 Janvier. B. Baillaud: Catalogue d'étoiles puhlié par M. Cosserat, Directeur de l'Ohservatoire de Toulouse. — Émile Picard: Sur un théorème général relatif aux fonetions uniformes d'une variable liées par une relation algéhrique. — G. Bertin présente à l'Académie un uouveau dessin de navire destiné aux Souvenirs de la Marine conservés d'Amiral Paris. — E. Vallier: Sur la positiou actuelle du problème halistique. — Auguste Righi: Étincelles dans l'air rarifié et sous l'action d'uu champ magnétique. — Hadamard: Sur une question relative aux liquides visqueux. — Louis Roy: Les équations générales des membranes flexihles. — De Broglie: Sur des ohservations du mouvement browuien dans les gaz à basse pression. — C. Leenhardt et A. Boutaric: Cryoscopie dans l'hyposulfite de sodium cristallisé à 5 molécules d'eau. — Eugène Wourtzel: Nouvelle détermination du poids atomique de l'azote. — A. Besson: Sur la préparation de siliciure de magnesium et sa décomposition par les acides. — L. Hugounenq et A. Morel: Sur des eomhinaisons de l'hydrate chromique avec les aeides aminés dérivés des albumines. — A. Guyot et A. Kovache: Action de l'acide formique sur les triarylcarbinols. — A. Tison: La nervation dichotomique chez les Conifères. — G. Aruaud et Et. Foex: Sur la forme de l'Oidium du Chêne en Franee. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Sur les caractères morphologiques de 61 meurtriers ou homicides volontaires français. — A. Magnan: Le régime alimeutaire et la longueur de l'intestin ehez les Mammifères. — Bizot: Le rapport brachio-antibrachial chez les Chéiroptères. — Mlle E. Peyrega et M. F. Vlès: Sur une bande controversée du spectre ultraviolet de l'oxyhémoglohine. — E. Vasticar: Sur la structure des piliers internes de l'organe de Corti. — A. Trillat: Sur des ambiances favorisautes ou antiseptiques, formées par le voisinage de suhstances organiques en voie de putréfaction. — Paul Vuillemin: Sur un Champignon parasite de l'Homme. Glenospora Graphii (Siehenmann). — P. Chaussé: Nouveau caractère distinctif des bacilles tuberculeux humain et bovin. — J. Bridré et A. Boquet: Sur la vacciuation antielaveleuse au moyen du virus sensihilisé. — F. Kerforne: Sur la nature et l'origiue des minérais de fer de la forêt de Lorges (Côtes-du-Nord). — Émile Haug et Léon Bertrand: Sur l'existence d'une grande nappe de eharriage dans le Nord du departement du Var. — J. Vallot: Mesure de l'excavation souterraine produite par la source de Fon Tréboula. — Thoulet: Carte bathy-lithologique des fonds côtiers du golf du Lion. — C. Russyan adresse une Note intitulée: „Le problème de S. Lie généralisé".

Royal Society of London. Meeting of November 23. The following Papers were read: „On the Iron Flame Spectrum and those of Sun-spots and Lower-type Stars". By Sir Norman Loekyer. — „Siuhalese Iron and Steel of Aucient Origiu." By Sir R. A. Hadfield. — „On the Conductivity of a Gas between Parallel Plate Eleetrodes when the Current approaches the Maximum Value." By Prof. J. S. Townsend. — „Spectroscopic Iuvestigations in Connection with the Active Modificatiou of Nitrogen. II. Spectra of Elemeuts and Compounds Exeited by the Nitrogen." By the Hon. R. J. Strutt and Prof. A. Fowler. — „The Less Refrangible Spectrum of Cyanogen, and its Oecurrenee in the Carbon Arc." By Prof. A. Fowler and H. Shaw. — „Note on the Mouatomicity of Neou, Krypton and Xeuon." By Sir W. Ramsay. — „The Adherence of Flat Surfaces." By H. M. Budgett. — „On the Resistanee to the Motion of a Thread of Mercury in a Glass Tube." By G. D. West. — „The Distillatiou of Binary Mixtures of Metals in Vacuo. Part I. Isolation of a Compound of Magnesium and Zinc." By A. J. Berry. — „Analysis of Tidal Records for Brisbane for the Year 1908." By F. J. Selby. — „A High-speed Fatigue-Testcr, and the Endurauce of Metals under Alternating Stresses of High Frequency." By Prof. B. Hopkinson. — „Herbage Studies. I. Lotus cornieulatus a Cyanophoric Plant." By Prof. H. E. Armstrong, E. F. Armstrong and E. Horton.

Vermischtes.

Die Académie des sciences in Paris hat in ihrer öffeutlichen Jahressitzung am 18. Dezember 1911 für die Jahre 1913 bis 1917 die nachstehenden besouderen Preisaufgaben — für 1912 ist der Termin zur Einlieferung von Bewerbungeu am 31. Dezemher 1911 abgelaufen — gestellt.

Géométrie. Prix Bordiu (3000 fr.): Perfectionner en quelque point important la théorie arithmétique des formes non quadratiques (1913). — Grand prix des scienees mathématiques (3000 fr.): Perfectionner la théorie des fonctious d'une variable qui sont suseeptibles de représentations par des séries trigonométriques de plusieurs argumeuts fonctions linéaires de eette variable. L'Académie verrait avec plaisir traiter quelque applicatiou importante (1914).

Mécanique. Prix Fourneron (1000 fr.): Étude théorique et expérimentale de la question des turbines à combustiou ou explosion (1914). — Prix Boileau (1300 fr.):

Recherches sur les mouvements des fluides, jugées suffisantes pour contribuer au progrès de l'Hydraulique (1915).

Astronomie. Prix Damoiseau (2000 fr.): Perfectionner le Tables de Jupiter de Le Verrier (1914).

Géographie. Prix Gay (1500 fr.): 1. Étude sur les Reptiles des pays chauds, notamment sur les Reptiles du Mexique (1913). 2. Étudier la distribution des forces hydraulique dans une région des montagnes. Exposer et décrire les méthodes et les instrumeuts employés à cette recherche (1914).

Chimie. Prix Vaillant (4000 fr.): Attribué à la découverte d'une couche photographique sans grains visibles, et aussi sensible que le gélatinohromure actuellement en usage (1913).

Botanique. Grand prix des sciences physiques (3000 fr.): Étude géographique de la Flore de l'Afrique occidentale française (1913).

Physiologie. Prix Pourat (1000 fr.): Action qu'exercent les rayons X et les rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes (1913).

Prix généraux. Prix Bordin (3000 fr.): Étude de la nature et de l'origine des gaz et émauations du globe terrestre (1914).

Die Bewerbungsschriften, Manuskripte oder Drucksacheu, müssen von deu Verfassern direkt an das Sekretariat der Akademie eingesandt werden mit eiuem Begleitschreiben, das die betreffende Aufgabe, für die sie eingereicht siud, angibt. Druckschriften müssen in drei Exemplaren eingesandt werden, die Manuskripte in französischer Sprache abgefaßt sein. Der Schlußtermin für die Einsendung der Bewerbungen ist der 31. Dezember des dem bezeichueten vorangehenden Jahres. Iu eiuer gedrängten Analyse müssen die Bewerber den Teil ihrer Arbeit hezeichnen, der die dem Urteil der Akademie unterbreitete Entdeckung enthält.

Der XV. Bericht der internationalen Kommission zur Untersuchung der periodischen Veränderungen der Gletscher, der in den Annales de Glaciologie, Janvier 1911 abgedruckt ist, ergibt, daß auch im Jahre 1909 der allgemeine Rückgang der Gletscher auf der ganzen Erde weiter anhielt, sich aber in den meisten Gebieten gegen die letzten Jahre merklich verlaugsamt hat (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 491). Namentlich wurde dies in den Alpenländern festgestellt. Die folgenden Zahlen geben das Verhalten der Schweizer Alpen in Mittelwerten der letzten 12 Jahre und daneben iu Klammern das für das Jahr 1909 an. Es waren in sicherem Vorstoß 1,5 (2), in wahrscheinlichem oder zweifelhaftem Vorstoß 8,2 (9), stationär 3,2 (2), in zweifelhaftem oder wahrscheinlichem Rückzug 9,9 (15) und in sicherem Rückzug 45,4 (33). Im südlichen Norwegen gingen im Gebiet des zentral gelegeneu Jotunheim im Jahre 1908 his 1909 von 23 Gletschern 20 um rund 8 m im Mittel zurück und nur 3 rückten etwas vor, dagegen wiesen in dem küstennahen Folgefon und Jostedalsbrae von 17 untersuchten Gletschern 15 ein Vorrücken von im Durchschnitt 10 m auf uud nur 2 waren im Rückgang. Dieses abweichende Verhalten der küstenuahen Gletscher gegen die in dem zentralen Gebirgsstock dürfte in erster Linie nicht auf Temperaturschwankungen, sondern auf den nahen Ozean zu schieben seiu, von welchem dem Küstengebirge durch die Winde größere Meugen Feuchtigkeit zugeführt werden als den vom Meer weiter entfernten Bergen. Im nördlichen Norwegen zeigten in den Gebieten der Okstiudberge und des Svertis die Gletscher eiu schwankendes Verhalten, einige befanden sich in ausgesprochenem Vorstoß, andere in ebenso ausgesprochenem Rückgang; die Gletscher des Frostisen, die im Vorjahre ein Wachstum aufwiesen, gingen wieder um einige Meter zurück. Nur im schwedischen Lappland scheint seit dem Ende der neunziger Jahre fast bei allen Gletschern ein langsames Wachstum eingesetzt zu haben.

Die Gletscher des Kaukasus befinden sich anscheinend in einem Übergangszustand; die meisten der in der Periode 1899 bis 1907 untersuchten Gletscher waren in Rückgang, einige blieben stationär und einige andere zeigten ein Wachstum. Aus den Aufnahmeu im Altaigebirge der Mongolei ist zu schließen, daß sich der Zustand seiuer Gletscher in den Jahren 1901 bis 1907 nicht wesentlich verändert hat.

Die Gletscher in den Rocky Mountains Nordamerikas wiesen zwischen 1908 bis 1909 in ihrer Mehrzahl kleine Rückgänge auf. Von den Gletschern an der Südküste von Alaska sind einige in den letzten Jahren wahrscheinlich stark gewachsen. Krüger.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Petersburg ernannte den Prof. Appell in Paris zum korrespondierenden Mitgliede.

Die Kaiserlich Leopoldiuisch-Carolinische Akademie der Naturforscher in Halle hat den Dr. Wilhelm Halbfass in Jena zum ordentlichen Mitgliede ernannt.

Die Zoologische Gesellschaft in London hat den Direktor des American Museum of Natural History Dr. Frederic A. Lucas zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Ernannt: der ordentliche Professor der Physik an der Universität Erlangen Dr. E. Wiedemann zum Geheimen Hofrat; — Prof. Hadamard vom Collège de France in Paris zum Professor für Analysis an der École polytechnique; — der Professor an der École des ponts et chaussées d'Ocagne in Paris zum Professor für Geometrie an der École polytechnique; — Dr. A. P. Laurie vom Heriot-Watt College in Edinburg zum Professor der Chemie an der Royal Academy; — der Lehramtskandidat für Mathematik und Physik Dr. Ludwig Weiekmann zum Kustos der Meteorologischen Zentralstation in München.

Berufen: Privatdozent Prof. Dr. Edgar Meyer von der Technischen Hochschule in Aachen als außerordeutlicher Professor für theoretische Physik an die Universität Tühingen; — der ordentliche Professor der Chemie am Polytechnikum in Zürich Dr. Richard Willstätter an das Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin.

Gestorben: am 12. Januar der Direktor des botanischen Gartens in Brüssel Theophil Durand, korrespondierendes Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften, 56 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

In der Zeitschrift Ciel et Terre, die von der belgischen Astronomischen Gesellschaft herausgegebeu wird, Bd. 33, S. 5 ff. teilt Herr G. Hanet seine im Juni 1911 mit einem Dreizöller gemachten Beobachtungen des Planeten Venus nebst fünfzehn Zeichnungen mit. Die klare, ruhige Luft, die am Beobachtungsorte Vigneux bei Paris herrschte, gestattete die Anwendung 150facher Vergrößerung. Wie früher zeigten sich zwei weiße Flecken an den Sichelenden, wovou der nördliche besonders groß erschien. Herr Hauet erklärt dieselben als zwei wirkliche Polflecken, die wie beim Mars von je einem tiefdunkeln Band umsäumt sind uud kaum aus einer andauernden Wolkendecke, sondern wahrscheinlich aus Polareis wie bei der Erde und dem Mars gebildet werden. Eine andere aus der Vergleichung dieser Beobachtungen folgende Tatsache ist die ganz langsame oder gar völlig fehlende Verschiebung der sehr deutlichen allabendlich gezeichneten Einzelheiten, ein Zeichen sehr laugsamer Rotation der Venus. Besonders gut zu sehen und „ebenso leicht zu zeichnen wie die Meere auf dem Monde" war ein länglicher grauer Fleck beim Südpol. Nördlich davon zeigte sich zuweilen ein weißer Streifen, der spitz zulaufend einem Zahn ähnlich war und an die hellen Streifen beim Mondkrater Tycho erinnerte. Beim Nordpol war mehrfach ein dreieckiger dunkler Fleck wahrzunehmen. Mehrere hei der Scheibeumitte auftretende matte Fleckeu hält Herr Hauet für Kontrasterscheinungen. Auf alle Fälle zeigen diese Beobachtungen, wie wertvolle Resultate schon mit einem kleinen Fernrohre an dem Planeten Venus zu erzielen sind, wenn nur die Beobachtungsumstände günstig sind. Die Wahrnehmung von wirklichen Polflecken würde übrigens direkt gegen Gleichheit der Rotation und der Umlaufszeit des Planeten sprechen. Da Herr Hauet jeden Abend um nahe dieselbe Stunde beobachtete, würden seine Zeichnungen auch eine etwa 24stündige Umdrehung der Venus nicht ausschließen. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 22. Februar 1912. Nr. 8.

Mechanismen der Zelltätigkeit.

Von Prof. **Carl L. Alsberg.**

(Vortrag in der allgemeinen Versammlung der American Chemical Society zu Minneapolis.) (Science 1911, N. S., Vol. XXXIV, p. 97—105.)

Vortragender schildert in der Einleitung seiner Rede die Ansichten, die zurzeit über die Struktur des Protoplasmas und der Zelle im allgemeinen herrschen. Eine bloß chemische Kenntnis der Zusammensetzung des Protoplasmas, so notwendig diese auch ist, wird uns kaum zum Verständnis auch des einfachsten Vorganges, der sich im Protoplasma abspielt, führen, wenn diese Kenntnis nicht mit dem Studium der Struktur verbunden ist. Unter dieser Struktur ist aber nicht unbedingt eine solche zu verstehen, die notwendig unter dem Mikroskop sichtbar ist. Sichtbarkeit hängt von der Größe, dem Unterschiede der Brechung, der Adsorption von Farbstoffen und ähnlichen mehr oder weniger zufälligen Umständen ab. Es kann physikalische und chemische Strukturen geben, die nicht sichtbar sind. Auf solche Strukturen, die auf der heterogenen Beschaffenheit des Protoplasmas beruhen, und auf die Folgen, die sich aus einer solchen Beschaffenheit ergeben, lenkt der Vortragende unsere Aufmerksamkeit und fährt fort:

. . . . „Protoplasma muß irgend eine derartige Organisation haben, eine andere als eine rein chemische. Sonst können wir es nicht verstehen, wie so viele verwickelte Reaktionen in regelmäßiger Weise vor sich gehen können in den engen Grenzen einer einzelnen mikroskopischen Zelle. Lassen Sie es mich durch ein Beispiel illustrieren. Die Hefezelle zerlegt Zucker in Alkohol, Kohlensäure und Wasser. Unter gewissen Bedingungen verwandelt sie auch Zucker in Glykogen, das sie lange Zeit in sich anhäufen kann, oder das sie bald in Zucker und dann in Alkohol zurückverwandeln kann. Unter gewissen Bedingungen kann sie Alkohol oxydieren. Sie synthetisiert Protein und Zellulose. Sie bildet Glycerin, Bernsteinsäure und Amylalkohol. Sie kann Schwefel zu Schwefelwasserstoff reduzieren. Sie vollführt zweifellos eine ganze Reihe von Spaltungen, Synthesen, Oxydationen und Reduktionen, und dennoch scheint sie, unter dem Mikroskop betrachtet, durchaus homogen. Keine Struktur ist sichtbar, die erklären könnte, wie in diesem kleinen Raum so viele Prozesse sich nebeneinander in regelmäßiger Weise abspielen können, ohne einander zu stören. In einem einzelnen Reagensglas ist das offenbar unmöglich. In irgend einem homogenen Medium ist es offenbar gleichfalls unmöglich. Aber in einem heterogenen Medium von der Art einer Emulsion ist es denkbar. Wir brauchen uns nur vorzustellen, daß die Reaktionen in verschiedenen Phasen vor sich gehen, und uns zu erinnern, daß sich an den Berührungspunkten von zwei Phasen Membranen bilden. Unter dem Ausdruck „Membran“ müssen wir in dieser Verbindung nur die Stoffverdichtung an einer Oberfläche verstehen, die dazu dient, zwei Phasen zu scheiden. Wir haben uns dann eine Struktur für das Protoplasma ersonnen, teils chemisch, teils physikalisch, manchmal sichtbar, manchmal unsichtbar, in der viele Reaktionen nebeneinander vor sich gehen können, so gründlich getrennt wie in besonderen Versuchsgläsern. Sie werden indessen wirksamer vor sich gehen als in besonderen Versuchsgläsern, denn in diesen ist kein Einfluß einer Reaktion auf die andere möglich, während in einem heterogenen System solch ein Einfluß zwischen zwei getrennten Reaktionen denkbar ist. Eine in einer Phase stattfindende Reaktion könnte eine oder zwei oder alle anderen Phasen beeinflussen, indem sie entweder in einer anderen Phase lösliche Produkte hervorbringt, oder indem sie die Konzentrationen ändert. Beeinflussungen dieser Art können sehr wohl zu dem führen, was gewöhnlich Koordination genannt wird.

In der Tat spricht einiges dafür, daß manche Koordination derartig ist. Wenn ein Stück Protoplasma stirbt, hören nicht alle Funktionen auf, die es bis dahin ausgeübt hat. Einige von ihnen können noch geraume Zeit anhalten, und diese sind gewöhnlich durch Enzymtätigkeit hervorgerufen. In der sterbenden Masse kann die Atmung sowohl als auch viele andere Funktionen andauern, aber während sie qualitativ die gleichen sein können, unterscheiden sie sich doch quantitativ. Das während des Lebens herrschende Gleichgewicht ist zerstört und gewisse Reaktionen gewinnen die Oberhand, beherrschen eventuell das Feld, bis alles andere unterdrückt ist. Die Koordination, das große Charakteristikum des Lebens, verschwindet. Alles, was das Protoplasma untereinander mischt, also die Phasen stört, zerstört die Koordination. Gefrieren ist eins der Agentien, die diese Wirkung auf viele Formen des Protoplasmas ausüben, denn indem es das Kristallisieren eines Teils des Wassers veranlaßt, stört es höchst wirksam das Gleichgewicht der Phasen. Wir beobachten dies z. B.

heim Erfrieren der Kartoffeln. Kartoffeln enthalten einen Mechanismus, um Stärke in Zucker zu verwandeln. Gewöhnlich wird dieser Mechanismus durch andere Mechanismen kontrolliert und ist mit ihnen koordiniert. Gefrieren stört dieses Gleichgewicht. Der Mechanismus für die Hydrolyse von Stärke erschöpft sich und die Kartoffel wird süß. Ein anderes Beispiel ist die Färbung der Blätter im Herbst. Die Blätter enthalten unter anderem Chlorophyll, Chromogene und einen Oxydationsmechanismus. Unter gewöhnlichen Bedingungen wird dieser Mechanismus in Schach gehalten. Der Frost indessen plasmolysiert die Zellen, mischt das Protoplasma durcheinander und die Oxydationen übernehmen sich. Das Chlorophyll wird gebleicht, so daß gelbe Pigmente wie Karotin und Xanthophyll, die sonst durch das Grün verdeckt sind, sichtbar werden, während andere Substanzen, die entweder präexistierend waren oder während der Plasmolyse gebildet wurden, in die leuchtenden Pigmente unserer Herbstwälder umgewandelt werden.

Seit nun überhaupt die Lebensprozesse chemisch studiert worden sind, haben immer die Leichtigkeit und Wirksamkeit, mit der das Protoplasma Reaktionen hervorruft, den Chemiker mit Erstaunen erfüllt. Reaktionen, die er in vitro nur mit Schwierigkeiten durch Anwendung mächtiger Mittel und hoher Temperaturen ausführen kann, bringt das Protoplasma ausgezeichnet bei niedrigen Temperaturen zustande. Wenn wir unsere Auffassung vom Protoplasma als einem heterogenen System weiter verfolgen, können wir uns Mechanismen denken, durch die solche Tätigkeit begreiflich wird.

Viele Reaktionen erreichen im Protoplasma schnell einen hohen Grad von Vollkommenheit, während die Geschwindigkeit in vitro gering und die Ausbeute unbedeutend sein kann. Das wird verständlich in einem heterogenen Medium, ohne daß man jedesmal auf die Tätigkeit eines Enzyms zurückgreifen muß. Wir brauchen nur anzunehmen, daß die Reaktion in einer Phase vor sich geht und daß ein oder mehrere Produkte in einer anderen Phase so schnell, wie sie gebildet worden, verschwinden. Auf diese Weise könnten Reaktionen bei ganz anderer Geschwindigkeit und anderem Gleichgewicht vor sich gehen als in vitro, denn die Reaktionsprodukte würden von dem Ort der Reaktion fast so schnell, wie sie entstanden, entfernt werden. Solch ein Mechanismus könnte weiter nichts als die Folge verschiedener Löslichkeit in den Phasen sein.

Eine ähnliche Gedankenreihe wirft Licht auf die Tatsache, daß eine Substanz, die im Protoplasma als Ganzem in solch geringer Konzentration anwesend ist, daß ihr Einfluß a priori vernachlässigt bleiben dürfte, dennoch eine tiefe Wirkung ausüben kann. Wir müssen nicht durchaus annehmen, daß diese scheinbare unproportionierte Wirkung durch einen katalytischen Mechanismus hervorgerufen wird. In einem heterogenen System kann die Konzentration eines gegebenen Bestandteils, die durch quantitative Analyse des Ganzen bestimmt wird, ein unechter Wert sein, weil dieser Bestandteil nicht gleichmäßig durch das heterogene System verteilt sein könnte. Er könnte in einer Phase fast abwesend sein und annähernd völlig konzentriert in einer anderen, und dieser Unterschied in der Verteilung könnte auch nur die Folge einer Verschiedenheit der Löslichkeit sein. Es könnten daher im Protoplasma Substanzen an bestimmten Stellen stark konzentriert sein und so Reaktionen ermöglichen, die bei niederen Konzentrationen unendlich langsam sein würden.

Eine derartige ungleiche Verteilung der verschiedenen Bestandteile des Protoplasmas ist nicht der einzige Weg, durch den die Konzentration variieren könnte, entsprechend dieser Hypothese von den vielfachen Phasen der Protoplasmastruktur. Selbst in derselben Phase könnte die Konzentration der Substanzen in dieser Phase stark variieren infolge der an den Oberflächen wirkenden Energie. Es ist eine wohlbekannte Tatsache, daß Substanzen, die die Oberflächenspannung oder die den Flüssigkeiten eigene Tendenz, diejenige Gestalt anzunehmen, die die Oberfläche auf ein Minimum reduziert, vermindern, an der Oberfläche sich anhäufen, so daß sie in der dünnen Oberflächenschicht in stärkerer Konzentration anwesend sind als im Innern. Nun muß in solch einem System, wie wir es für das Protoplasma annehmen, die Summe des Flächeninhaltes der Oberflächen aller Phasen sehr groß sein, und folglich muß die Konzentration der verschiedenen in ihnen verteilten Substanzen stark variieren, nicht nur entsprechend wie sie in der einen oder anderen Phase verteilt sind, sondern auch indem sie an den Oberflächen der einen oder anderen Phase noch stärker konzentriert sind. Diese Konzentration an den Oberflächen kann sehr groß sein, so daß die Substanzen sich verhalten, wie wenn sie unter großem Druck ständen, und wir müssen uns vorstellen, daß Reaktionen an den Oberflächen leichter vor sich gehen, gerade so wie Reaktionen mit Gasen unter hohem Druck leichter stattfinden. Schließlich können wir uns Reaktionen erleichtert denken, wo immer Bedingungen erstehen, die die Oberflächenenergie vermindern, denn in dem Fall wird freie Energie in der schmalen konzentrierten Oberflächenschicht gebildet. Wie dies Reaktionen erleichtern könnte, können wir nur vermuten.

Bisher haben wir nur die größeren Phasen in Betracht gezogen. Es existieren indessen feinere Phasen im Protoplasma. Es ist jetzt ziemlich sicher festgestellt, daß kolloidale Lösungen multiple Phasensysteme sind. Zellen enthalten Kolloide in Lösungen, und diese Kolloide sind gewöhnlich von dem als Emulsionskolloide bekannten Typus, das heißt, daß alle Phasen der kolloidalen Lösung flüssig sind. Wir haben also hier Phasen von sehr geringer Dimension. Nun ist es wohl bekannt, daß die Oberflächenenergie wächst im Verhältnis zur Zunahme der Oberflächenkrümmung. Die Krümmung dieser winzigen kolloidalen Phasen ist sehr groß, und die in diesen unendlich stark gekrümmten Oberflächen wirkende Energie ist entsprechend mächtig. Es ist sehr wohl möglich, daß viele der Phänomene, die enzymatische genannt werden, durch Kräfte dieser Art hervorgerufen werden,

denn es ist sehr wahrscheinlich, daß die „Enzyme“ genannte Klasse von Kräften keine gleichmäßige ist, sondern viele Klassen ganz verschiedener Kräfte in sich schließt, die durch ebenso viele verschiedene Mechanismen wirken.

Wir haben gesehen, wie Strukturbetrachtungen zu zellendynamischen Vorstellungen geführt haben. Umgekehrt kann eine Betrachtung dieser Dynamik uns zu einem tieferen Verständnis der Struktur zurückleiten.

Protoplasma enthält gewöhnlich 80 und mehr Prozent Wasser. Manche Lebewesen mögen sogar noch mehr enthalten: z. B. die Medusen oder Quallen enthalten, obgleich sie völlig feste Strukturen sind, nur 3,7 bis 4,6 % feste Körper. Von diesen festen Körpern sind über 3 % Seesalze, so daß man fast sagen kann, die Glocke der Meduse, so fest wie eine feste Gallerte, besteht aus organisiertem Seewasser. Gewöhnliches Protoplasma ist nicht so dünn wie dieses. Dennoch sind von seinen 15 oder 20 % festen Bestandteilen ein beträchtlicher Teil anorganische Salze und andere Elektrolyte, größtenteils in Lösung, so daß sie kaum Festigkeit veranlassen. Die übrigen Substanzen bestehen aus Fetten, Proteinen, Lipoiden und anderem kolloidalem Material. Es ist schwer zu verstehen, wie ein Organismus aus solchem Material aufgebaut, eine so nahezu feste oder vielmehr halbfeste Struktur wie das Protoplasma haben kann. Wenn wir uns aber vorstellen, daß die Bestandteile, aus denen das Protoplasma zusammengesetzt ist, in verschiedenen Phasen verteilt sind, sind die Schwierigkeiten nicht so groß. Wenn wir uns das Fett und das Lipoid als in einer vom Wasser verschiedenen Phase vorstellen, daß sie als eine Emulsion anwesend sind, vielleicht durch irgend eine Substanz wie Seife beständig gemacht, und wenn wir an andere Substanzen wie die Proteine denken als in einem kolloidalen und viskosen Zustand gegenwärtig, und wenn wir uns beide, die Kristalloide und die Kolloide, als zwischen den verschiedenen Phasen verteilt vorstellen, so können wir eine Struktur erhalten, die so fest sein wird, wie es vom Protoplasma bekannt ist. So ist es leicht, Eieralbumin, Öl und Zuckerlösung zu nehmen und sie so gründlich zu mischen, daß die resultierende Emulsion fest genug ist, um sie mit einem Spatel zu behandeln. Ein festes System dieser Art wird technisch als ein Schmiermittel gebraucht. Durch Emulgierung gewisser schwerer Öle mit weniger als 1 % Wasser kann eine so feste Emulsion aus den zwei Flüssigkeiten gebildet werden, daß sie mit einem Messer geschnitten werden kann. Diese Erwägungen klären aber nicht alles auf, jedenfalls nicht für Pflanzen. Ein Teil der Festigkeit vieler Pflanzenstrukturen wird veranlaßt durch das Phänomen, das die Pflanzenphysiologen „Turgor“ nennen. Dieses Phänomen hat viel Ähnlichkeit mit dem Aufblasen eines schlaffen, leeren, elastischen Ballons mit Gas. Beim Turgor indessen geschieht das Aufblasen durch Wasser, nicht durch Gas, und die aufblasende Kraft ist nicht eine mechanische, sondern osmotisch. Inwieweit der Turgor verantwortlich ist für die Starrheit in animalischen Strukturen, ist noch nicht klar. Sicherlich existiert etwas sehr Ähnliches in den roten Blutkörperchen.

Wir haben die Konzentration von Substanzen an den Oberflächen von fein zerteilten Phasen betrachtet; aber nach denselben Gesetzen vollzieht sich auch die Konzentration an größeren Oberflächen. Dieses Phänomen muß nicht nur an den Kontaktflächen zwischen den Phasen im Innern stattfinden, sondern auch an der äußeren Oberfläche der Protoplasmamasse selbst. An solchen Stellen müssen wir eine Konzentration von Stoff haben. In der Tat kann experimentell gezeigt werden, daß viele Lösungen wirklich ganz feste Membrane bilden, selbst wenn gar keine Gelegenheit da ist, daß Verdampfung stattfinden kann. Sehr wahrscheinlich ist dieses Phänomen in vielen Fällen Ursache für die Bildung biologischer Membrane und kann auch in Anschlag gebracht werden für die Differenzierung der äußeren Schicht, die man so oft in Zellen beobachtet. Dies könnte einfach nur das Resultat der Konzentration des Stoffes in der Außenschicht infolge der Oberflächenwirkung sein. Ein beachtenswertes Zeugnis für den Anteil der Oberflächenkräfte an der Zellmembranbildung kann man in den Untersuchungen über Hämolyse finden, worunter das Austreten von Hämoglobin durch die Membranen der Blutkörperchen verstanden wird. Viele von den Substanzen, die die Zellmembranen der roten Blutkörperchen auf diese Weise ihrer Halbdurchlässigkeit berauben, haben einen großen Einfluß auf die Oberflächenspannung. Derart sind die Seifen und die Saponine. Eine der Wirkungen gewisser Schlangengifte ist abhängig von der Gegenwart eines Stoffes dieser Art im Gift.

Wenn diese Hypothese von der Stoffkonzentration an der Zellenoberfläche richtig ist, dann ist es leicht zu verstehen, wie viele Zellen die Kraft haben, eine neue Membran auf einer Wundfläche zu bilden, wie es geschieht, wenn eine Amöbe entzweigeschnitten wird. Die Oberflächenenergien müssen sofort beginnen, auf die neue Oberfläche zu wirken, bis sie ebenfalls ins Gleichgewicht gebracht worden ist mit dem Innern, gerade wie die übrige Zellenoberfläche.

Diese Hypothese von der Membranbildung kann zurzeit durchaus nicht in jedem Falle auf viele spezialisierte Membranen angewendet werden, wie sie in vielen Pflanzenzellen und in den roten Blutkörperchen gefunden werden. Indessen können Oberflächenkräfte selbst an diesen morphologisch verschiedenen und bleibenden Strukturen beteiligt sein. Unter jenen, die dazu neigen, an Oberflächen sich anzuhäufen, finden sich kolloidale Stoffe. Viele von ihnen koagulieren leicht und verändern sich derart, daß sie mehr oder weniger dauernd unlöslich werden. Solche Kolloide nennt man irreversibel, weil sie nicht leicht wieder in Lösung gebracht werden können, nachdem sie aus der Lösung gefällt worden sind. Wenn irreversible Kolloide an einer Oberfläche sich konzentrieren, neigen sie dazu, zu koagulieren. Auf diese Weise können Membrane von hochgradiger Spannungs-

fähigkeit und Dauerhaftigkeit experimentell hergestellt werden. Etwas derartiges könnte sehr wohl in Zellen mit einer morphologisch deutlichen Zellwand vor sich gehen.

Von der Zusammensetzung der Zellmembrane haben wir im letzten Jahrzehnt gewisse bestimmte Begriffe gewonnen. Die Zellmembran ist gewöhnlich halbdurchlässig, indem sie nur gewissen Substanzen in die Zelle einzudringen gestattet. Nun gibt es eine Anzahl von Wegen, auf denen die Semipermeabilität einer Membran erklärt werden kann. Einer ist, daß die eindringende Substanz sich in der Membran löst; ein anderer, daß sie sich lose mit ihr verbindet, so daß wir, wenn wir beobachten, was für Substanzen in die Zellen eindringen und welches die Löslichkeiten dieser Substanzen sind, imstande sind, gewisse Schlußfolgerungen über die Natur der Zellmembran zu ziehen. Das ist geschehen, und es ist gezeigt worden, daß viele von den Substanzen, die in Zellen eindringen, sehr viel leichter löslich in Fetten und Lipoiden als in Wasser sind. In der Tat ist die narkotische Wirkung vieler indifferenter Substanzen auf Zellen proportional ihrem Verteilungskoeffizienten zwischen Wasser und Öl. Aus augenscheinlich denselben Gründen scheinen freie Alkaloide, die in Öl löslich sind, Zellen zu durchdringen, wohingegen ihre Salze es nur tun, soweit sie dissoziiert werden. Aus ähnlichen Gründen ist die Giftigkeit gewisser metallischer Salze, wie die der Chloride von Kupfer und Quecksilber, zum Teil auf die Tatsache zurückzuführen, daß sie schnell in Zellen eindringen, da sie in organischen Lösungsmitteln löslich sind.

Gegen die Hypothese von der lipoiden Natur der Zellwand ist der Einwand erhoben worden, daß sie nicht erklärt, wie gewisse Substanzen wie Zucker, Protein und unorganische Salze, die alle zweifellos von der Zelle in der einen oder anderen Form ausgenutzt werden, in die Zelle dringen. Es ist deshalb vermutet worden, daß die Zellwand eine Mosaikstruktur hat, da auch andere Körper außer den Lipoiden in sie eintreten. Dies ist sehr wahrscheinlich wahr; denn wenn wir recht haben in der Annahme, daß an Oberflächen wirkende Kräfte teilhaben an der Bildung der Zellwand, dann werden alle jene Substanzen, die in der Zelle anwesend sind und die die Fähigkeit haben, die Oberflächenspannung des Wassers zu vermindern, einander in bezug auf ihre Oberflächenkonzentration beeinflussen. Es ist dasselbe Phänomen, das so viel studiert worden ist beim Einfluß einer Substanz auf eine andere in bezug auf die Adsorption an festen Oberflächen. Wie verschiedene Substanzen ihre Konzentration an solchen Oberflächen wie die der Zellen gegenseitig beeinflussen mögen, können wir vorläufig nur vermuten, aber es ist gut möglich, daß das Resultat eine Mosaikstruktur der Membran sein könnte. Wenn diese Vermutung sich als wahr erweist, ist es möglich, daß Protein an der Struktur teilhat. Es könnte dann verantwortlich sein für das Eindringen von gewissen Substanzen in kleinen Mengen in die Zellen, wie der Stoffwechsel es erfordert. Proteine verbinden sich in ihrer Eigenschaft als amphotere Elektrolyte mit Salzen. In der Tat ist es wesentlich unmöglich, aschefreies Protein darzustellen. Es kann sein, daß Salze in Protoplasma eintreten, indem sie sich mit dem Protein der Membran verbinden. Selbst wenn dieser Mechanismus sich schließlich als nicht existierend erweist, sind nicht alle Möglichkeiten erschöpft. Die Lipoide, Kephalin und Lecithin kommen in Verbindung mit Kalium und Natrium vor. Diese Verbindungen sind leicht löslich in wasserfreiem Äther. Das Metall ist nicht vollkommen maskiert, sondern kann bis zu einem geringen Grade dissoziiert werden. Vielleicht dringen Metalle, indem sie solche Verbindungen bilden, in Zellen ein.

Ich hoffe gezeigt zu haben, daß wir nicht hoffen können, mit den Methoden des organischen Chemikers allein viel Einsicht in die Mechanismen des Protoplasmas zu erlangen. Diese Mechanismen sind abhängig von der Struktur, und die organische Chemie ist nicht imstande, diese aufzuklären. Die Mechanismen sind ihrerseits miteinander verbunden und koordiniert. Diese Beziehungen und Koordinationen können nicht mit den gewöhnlichen analytischen Methoden studiert werden. Der Prozeß der Analyse zerstört sie, wie er das Leben selbst zerstört, dessen charakteristischste Manifestationen sie sind. Diesen Merkmalen des Lebens kann man sich nur von der Basis der Struktur in gewisser Weise nähern. Zu ihrem wahren Verständnis müssen anatomisches, chemisches und physikalisches Wissen vereint werden. Ihre Resultante allein eröffnet uns die Hoffnung auf Erweiterung unserer Kenntnis von den Mechanismen der Zelltätigkeit.“ Übersetzt von E. R.

Ch. Sarasin: Der Charakter der vulkanischen Ausströmungen nach Albert Brun. (Archives des sciences physiques et naturelles 1911, t. 31, p. 346—355.)

Unter den verschiedenartigen neueren Ansichten über das Wesen des Vulkanismus (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 115, 217, 562) verdienen die von Brun ausgesprochenen besonderes Interesse, weil sie sich in direkten Gegensatz stellen zu den bisher allgemein gültigen Annahmen, ohne daß sich zurzeit eine sichere Entscheidung für oder wider die Hypothese treffen ließe. Während man bisher durchweg dem Wasserdampf eine wichtige, wenn nicht die wichtigste Rolle bei den Eruptionen zuschrieb und dem Vorkommen von wasserfreien vulkanischen Aushauchungen nur untergeordnete Bedeutung beimaß, leugnet Brun diese Rolle vollständig, ja er stellt das Vorhandensein von Wasserdampf bei den meisten Ausbrüchen überhaupt in Frage. Von seinen Ansichten, wie er sie in diesem Jahre in einem umfangreichen Werke [1]) eingehend entwickelt hat, gibt Herr Sarasin einen eingehenden Überblick.

[1]) Albert Brun, Recherches sur l'exhalaison volcanique (Genf 1911, Kündig).

Ein Vulkan ist nach Brun „ein Punkt der Erdoberfläche, dessen Temperatur in rhythmischem Wechsel oder dauernd einen sehr großen Überschuß über die Temperatur der unmittelbar benachbarten Punkte annehmen kann". Er hängt in seiner Wirksamkeit von drei Veränderlichen ab, von der Temperatur, dem Magma und der Lage. Was zunächst die Temperatur anlangt, so haben bekanntlich die kristallinen Körper einen bestimmten Schmelzpunkt, während sich ein solcher bei den Gläsern schwer feststellen läßt. Dagegen tritt bei diesen ein „Explosionspunkt" deutlich hervor, d. h. ein Temperaturgrad, bei dem die Laven anfangen, gasige Produkte auszustoßen. Die Schmelztemperatur steht immer diesem Punkte nahe. Daneben muß bei den Laven auch noch der Moment der ersten Erweichung beachtet werden, bei den Mineralien der Punkt der Zerstörung des kristallinen Baues, der oft beträchtlich niedriger liegt als der Schmelzpunkt. Die Temperatur der Laven bei ihrem Ausfließen muß liegen zwischen dem Schmelzpunkte der in ihnen auskristallisierten Mineralien und dem des Glases, das die Grundmasse bildet. Sie liegt im allgemeinen ein wenig über dem Explosionspunkt, in den meisten Fällen zwischen 1000° und 1200°. Herr Brun hat Versuche mit den nach Alter, Herkunft, Struktur und Zusammensetzung verschiedenartigsten vulkanischen Gesteinen gemacht und immer starke Gasentwickelung beim Schmelzen der glasigen Grundmasse beobachtet.

Alle Gesteine, die diese Reaktion liefern, und das sind alle vulkanischen in engerem Sinne, können als aktive Magmen bezeichnet werden; diejenigen, bei denen das nicht der Fall ist, als tote. Das letztere gilt von den langsam erstarrten und voll auskristallisierten Tiefengesteinen, wie den Graniten. Das Entweichen der Gase beim Explosionspunkt liefert genügende Druckkräfte, um nicht bloß das Aufsteigen der Magmen in den vulkanischen Kaminen, sondern auch die explosiven Erscheinungen des Vulkanismus zu erklären. Die Untersuchung von 56 Gasausscheidungen von Laven aus allen Gegenden der Erde zeigte nun zunächst klar, daß sie unabhängig sind vom Magma, der geographischen Lage des Vulkans und der Zeit des Ausbruchs. Immer enthält die Ausströmung Chlor frei oder gebunden in Chlorwasserstoff oder in Chloriden von Ammonium, Natrium, Kalium, Eisen usw., dann Kohlenstoff in Kohlenwasserstoff, in Kohlendioxyd oder -monoxyd, drittens Schwefel in Schwefelwasserstoff, in Schwefeldioxyd oder Schwefelsäure. Oft kommen auch Fluoride vor, niemals findet sich dagegen Wasserdampf, während solcher oft aus den toten Magmen entweicht, aber bei einer weit unter dem Explosionspunkt liegenden Temperatur.

Die Untersuchung der Aschen und Lapilli, die einen Teil der gasigen Aushauchungen durch Kondensation zurückgehalten haben, führt auf dieselben Produkte wie das Erhitzen der Laven. Auch hier fand sich nie eine Spur von Wasser. Man muß übrigens von den eigentlichen magmatischen Aushauchungen die sekundären unterscheiden, die bei Temperaturen unter dem Explosionspunkte auftreten, hauptsächlich infolge der Oxydation.

Die Herkunft dieser Gase müssen wir im Magma selbst suchen; sie müssen sich aus nicht flüchtigen Bestandteilen der Magmen entwickeln. Eine größere Anzahl von Experimenten zeigte, daß das Chlor nur aus einem Siliciumchloride entstanden sein kann. Der Stickstoff muß ebenso von Nitriden stammen, in erster Linie von Siliciumnitrid. Der eine große Rolle spielende Wasserstoff endlich dürfte den in allen Laven vorkommenden Kohlenwasserstoffen entstammen.

Besonderes Interesse bieten die Untersuchungen über die Rolle, die das Wasser bei der Tätigkeit der Vulkane spielt, hauptsächlich auch über die Bedeutung der Fumarolen. Am Vesuv hat Brun Fumarolen von absolut trockenen Chloriden beobachtet, wie allerdings schon vor ihm verschiedene andere Geologen [1]). Auch in den Kondensationen der Fumarolenwände fand sich nie Wasser, vielmehr konnte er verschiedene Chloride beobachten, die bei Gegenwart von Wasserdampf nicht stabil sind, also entschieden gegen das Vorhandensein von Wasser sprechen. Die am Vesuv wie bei anderen Vulkanen die Eruptionen oft begleitenden Regengüsse erklären sich leicht durch die einfache Kondensation der atmosphärischen Feuchtigkeit durch rasche lokale Temperaturerniedrigungen, keinesfalls können sie das Vorhandensein von wirklich vulkanischem Wasser beweisen.

Die Fumarolen, die Brun am Stromboli und am Ätna untersuchte, waren auch trocken. Die Solfatare des Pic di Teyde auf Tenerifa stößt nur Wasser aus, das sie durch Regengüsse erhält, und ähnlich verhalten sich andere Gebiete der Kanarischen Inseln. Ähnliche Beobachtungen konnten auf Java gemacht werden, wo Verf. Vulkane in den verschiedensten Eruptionsphasen untersuchte, wie den Semern, Brama, Merapi, Papandajan u. a., überall tritt Wasser höchstens in den unteren Teilen der Vulkane auf, wo es seinen Ursprung den Niederschlägen zu verdanken hat. Auch beim Krakatau spricht die Untersuchung der Aschen und Bimssteine der großen Eruption von 1883 dafür, daß die Explosion, die den alten Vulkan zertrümmerte, nicht durch Wasserdampf verursacht worden sein kann.

Auch die Untersuchung des Fenersees des Kilauea auf Hawaii zeigte, daß die sehr beträchtlichen Gasausströmungen frei von Wasser sind. Sie bestehen hauptsächlich aus Kohlendioxyd, Chlorwasserstoff und mehr oder weniger hygroskopischen Chloriden, derart, daß sie sogar wasserentziehend auf die Atmosphäre wirken. Wässerige Fumarolen erscheinen auch hier erst in einem gewissen Abstande vom Krater und färben Aschen und Laven bei ihrer Berührung

[1]) Es ist aus dem Sarasinschen Referat nicht zu ersehen, ob Brun alle Fumarolen am Vesuv für trocken erklärt. Eine solche Angabe würde mit den Beobachtungen anderer Forscher nicht übereinstimmen, die eine Abhängigkeit des Wassergehalts von der Temperatur festgestellt haben (vgl. Kayser, Lehrbuch der Geologie, 2. Aufl., 1905, Teil I, S. 531).

durch Oxydation rot. Sie sind besonders stark nach Regengüssen und nehmen dann langsam ab.

Diese Beobachtungen sprechen also ganz entschieden dafür, daß dem Wasser bei den vulkanischen Eruptionen nicht die Bedeutung zukommt, die man ihm bisher zugeschrieben hat. Statt oxydierend, wirken die Anshauchungen vielmehr reduzierend und wasserentziehend. Wässerige Fumarolen sind nur eine nebensächliche Begleiterscheinung, die von der Menge der Niederschläge abhängt, die von dem Vulkan absorbiert werden. Am zahlreichsten sind sie in dem Gürtel mit einer Temperatur von 110 bis 120°, bei 270° verschwinden sie. Dies spricht ganz besonders dafür, daß das Wasser von außen gekommen ist und nie die Geoisotherme von 300° überschritten hat.

Wenn beim Erlöschen eines Vulkanes die Geoisothermen absinken, werden immer tiefere Schichten vom Wasser durchtränkt, und dieses kann auch Anteil an den Aushauchungen des Vulkanes nehmen, während das erkaltende Magma immer weniger von seinen charakteristischen Gasen ausstößt, ohne daß aber diese Gasausströmung ganz aufhört. Brun hat sie noch bei 500° und selbst dann nachweisen können, wenn das aushauchende Magma sich teilweise auskristallisierte. Im letzten Stadium der Erkaltung werden Wasser und Sauerstoff vom Magma absorbiert und gestatten die Kristallisation gewisser Mineralien, wie der Glimmer. So erklärt sich das Vorhandensein von Wasser in manchen toten Eruptivgesteinen, wie in den Graniten. Es entweicht darum auch beim Erhitzen unter anderen Bedingungen als die anderen gasigen Stoffe, die von den aktiven Magmagesteinen ausgestoßen werden.

Die hohe Wichtigkeit der Untersuchungen Bruns kann keinem Zweifel unterliegen. Denn bisher ist das Vorhandensein von Wasser bei Eruptionen noch nie ernstlich bezweifelt worden. Auf jeden Fall wird die neue Hypothese dazu führen, daß diese wichtige und doch bisher so völlig vernachlässigte Frage nunmehr endlich entschieden wird. Th. Arldt.

P. J. Blessing: Über den Klang der Kirchenglocken. (Physikalische Zeitschr. 1911, Jg. 12, S. 597—600.)

Der von den Kirchenglocken ausgehende Klang besteht bekanntlich aus einer Reihe von einfachen Tönen, unter denen einer, der Hauptton oder Schlagton, besonders stark hervortritt. Während man die Entstehungsweise aller übrigen Töne, die der Verfasser als Nebentöne bezeichnet, genau kennt, ist es nicht nachgewiesen, wie der Hauptton im Material der Glocke entsteht und was ihm die große Tonstärke verleiht. Die Nebentöne stehen an Intensität gegen den Hauptton ebenso zurück, wie bei Saiteninstrumenten die Obertöne gegen den Grundton.

Wenn die Glocke vollkommen regelmäßig gehaut ist, so teilt sie sich in ihrer Schwingungsweise wie eine Chladnische Klangplatte in verschiedene Schwingungsfelder, die sich nach bestimmten Gesetzen begrenzen. Es entstehen dadurch der tiefste Ton (Grundton), dessen Oktave, die kleine Terz der Oktave, die nächstliegende Quint, die Doppeloktave usw. In den meisten Glocken erscheinen diese Töne nicht in voller Reinheit, da es nicht möglich ist, die Glocke in so regelmäßigem Guß herzustellen, wie es die Theorie verlangen würde.

Der Hauptton der Glocke liegt immer in der Nähe der Oktave des Grundtones, bei den einen Glocken etwas höher, bei anderen tiefer als diese. Daß er sich nicht wie die Nebentöne durch pendelartige Bewegungen der Schwingungsfelder bilden kann, erschließt der Verf. aus folgenden Tatsachen: 1. übertrifft der Hauptton an Kraft alle übrigen Töne der Glocke bei weitem; 2. ist er im Gegensatz zu den Nebentönen von kurzer Dauer. Das scheinbare Ausklingen des Haupttones wird durch den nachklingenden Nebenton, der in seiner Nähe liegt, vorgetäuscht. 3. Während jeder Nebenton mit Leichtigkeit mittönt, wenn die den betreffenden Ton gebende Stimmgabel auf die Glocke aufgesetzt wird, ist es auf keine Weise möglich, den Hauptton durch Resonanz zu erregen. Ebenso vermag der Hauptton auch nicht den ihm entsprechenden Resonator zum Mittönen anzuregen. Es ist daher von König die Vermutung ausgesprochen worden, daß der Hauptton der Glocke ein sogenannter Stoßton sei, der durch Kombination von zwei oder mehreren Nebentönen entstehe. Doch lehnt Verf. diese Annahme ab. 4. Der Hauptton verhindet sich im Gegensatz zu den Nebentönen mit keinem anderen Ton zu einem Kombinationston. 5. Der Hauptton kann zum Verschwinden gebracht werden, während die Nebentöne bleiben. Bedingung für sein Auftreten ist nämlich die, daß der Schlagring in der Konstruktion der Glocke sich verdickt, was bei unseren Kirchenglocken immer der Fall ist. Dagegen findet sich bei den Uhrenglocken, den chinesischen, japanischen oder anamitischen Glocken, deren Innen- und Außenwände fast parallel herablaufen, der Hauptton nicht.

Die Richtigkeit dieses Zusammenhanges ist direkt an Kirchenglocken durch Abdrehen der äußeren oder inneren Wülste des Schlagringes bestätigt worden. Der Hauptton verschwindet aber auch, wenn der untere scharfe Rand der Glocke allmählich abgestumpft wird. Ebenso ist die obere Platte der Glocke, Haube genannt, wesentlich für den Hauptton. Als einer alten Glocke die Haube abgetrennt wurde, verschwand ihr Hauptton. Alle angeführten Erscheinungen zeigen, daß der Hauptton eine Sonderstellung unter den Tönen der Glocke einnimmt, deren Aufklärung von Interesse wäre.

Meitner.

Ellen Gleditsch: Über das Mengenverhältnis von Uran und Radium in radioaktiven Mineralien. (Le Radium 1911, t. 8, p. 256—273.)

Es ist seit langem bekannt, daß alle uranhaltigen Mineralien Radium in einem nahezu konstanten Verhältnis enthalten. Da durch direkte Versuche nachgewiesen ist, daß das Radium über einige Zwischenstufen hindurch aus dem Uran entsteht, so ist auch ein derartiges konstantes Mengenverhältnis zwischen Uran und Radium in Gesteinen und Mineralien zu erwarten. Die genauesten und eingehendsten Versuche über diesen Punkt rühren von Boltwood her.

Die Bestimmung der Radiummenge geschah durch Messung der Emanation, die die fein pulverisierten Mineralien beim Auflösen in Säure abgaben. Dieses Verfahren setzt voraus, daß beim Auflösen alle Emanation abgegeben wird, außerdem aber auch, daß die Mineralien vor dem Auflösen die gesamte Emanation okkludiert enthalten. Diese letztere Annahme wurde von Boltwood nicht gemacht, und er brachte an seinen Resultaten für das Entweichen der Emanation aus den ungelösten Mineralien Korrekturen an, die in einzelnen Fällen bis zu 20% der gesamten gefundenen Menge betrugen.

Fräulein Gleditsch hat nun vor mehreren Jahren diese Versuche neu aufgenommen und sich zur Bestimmung der Radiummenge einer Methode bedient, die von den beiden oben genannten Fehlerquellen frei ist. Das Radium wurde aus den zu untersuchenden Mineralien mit Barium als Sulfat quantitativ gefällt und dann in lösliche Form übergeführt. Die Lösung wurde in ein Gefäß gebracht und die in ihr enthaltene Emanation

durch mehrmaliges Auspumpen und Durchstreichen eines Luftstroms vollständig entfernt. Dann wurde die Lösung sich selbst überlassen und nach 30 bis 50 Stunden die nachgebildete Emanation geeignet gemessen. Man kann auf diese Weise sehr genaue Dosierungen von Radiummengen ausführen.

Die Bestimmung der Uranmengen wurde je nach der Natur des untersuchten Minerals ausgeführt.

Von der großen Anzahl untersuchter Mineralien seien hier nur die wichtigsten mit dem gefundenen Mengenverhältnis Ra/Ur angeführt:

Chalkolite	Ra/Ur	$= 1{,}82 \times 10^{-7}$,
Autunit	„	$= 2{,}56 \times 10^{-7}$,
Pechblende (Joachimsthal) . . .	„	$= 3{,}21 \times 10^{-7}$,
Cleveit	„	$= 3{,}32 \times 10^{-7}$,
Thorianit (Ceylon)	„	$= 3{,}55 \times 10^{-7}$,
Pechblende (Cornwall)	„	$= 3{,}74 \times 10^{-7}$.

Diesen Werten kommt nach Ansicht der Verf. eine Genauigkeit von mindestens 2% zu. Der kleine Wert für Autunit ist auch schon von anderen Forschern konstatiert worden. Beispielsweise haben Soddy und Pirret für eine Reihe Autunitproben für das Verhältnis von Radium zu Uran Werte erhalten, die zwischen dem 0,21- und dem 0,68fachen von dem Wert für Pechblende schwankten. Die Verf. hatte in einer früheren kurzen Veröffentlichung die Ansicht ausgesprochen, daß die schwankenden Werte für das Verhältnis Ra/Ur möglicherweise darauf zurückzuführen seien, daß die Radiummenge in den untersuchten Gesteinen je nach dem Alter derselben variiere, indem es mit dem vorhandenen Uran noch nicht im Gleichgewicht stehe, sondern noch ständig an Menge zunehme.

Das Uran zerfällt bekanntlich in Ionium und dieses in Radium. Herr Soddy hat, von dieser Tatsache ausgehend, die schwankenden Ra/Ur-Werte in Autuniten dazu herangezogen, um das Alter der betreffenden Gesteine und die bisher noch unbekannte Umwandlungsgeschwindigkeit des Ioniums zu bestimmen. Er selbst ist sich des hypothetischen Charakters einer derartigen Bestimmung bewußt, und die erhaltenen Werte (einigen Autuniten wäre danach ein Alter von 30 Jahren zuzuerkennen) sprechen nicht für die Richtigkeit der obigen Annahme.

Die Verf. verweist nun darauf, daß der wechselnde Radiumgehalt mit größerer Wahrscheinlichkeit durch Auswaschungen der Gesteine erklärt werden kann, bei denen das Radium teilweise entfernt wird. Gleichzeitig mit dem Radium soll nach der Verf. auch das Blei ausgewaschen werden. Das würde den Befund von Marckwald erklären, daß manche Autunite absolut bleifrei sind, während sie nach der Theorie das Blei, da es das letzte Glied der Uran-Radiumreihe bildet, in konstantem Verhältnis zur Uran- und Radiummenge enthalten müßten.

An der Umwandlung des Urans in Radium zu zweifeln, ist heute wohl kaum möglich. Abgesehen von den Laboratoriumsversuchen, die dies bestätigen, gibt es kein einziges Uranmineral, das nicht radiumhaltig wäre, und das einzige Mineral, das Radium ohne Uran enthält, ist ein von Danne beschriebener Pyromorphit, ein Chlorofluophosphat des Bleies, dessen Radiumgehalt nach der Verf. eben aus gleichzeitigen Auswaschungen von Blei und Radium herrührt.

Zum Schlusse erwähnt die Verf. noch kurz die Möglichkeit, die schwankenden Ra/Ur-Werte auf etwaige äußere Beeinflussungen der Zerfallsgeschwindigkeit der radioaktiven Produkte, die zwar in Laboratoriumsversuchen nie erzielt werden konnten, zurückzuführen.

Meitner.

A. Stähler: Titantrichlorid als Reagens auf Gold. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1911, Bd. 44, S. 2914.)

Verf. beschreibt eine neue Reaktion auf Gold mittels Titantrichlorids, die auf Grund ihrer großen Empfindlichkeit praktisch von Bedeutung erscheint. Fügt man zu einer verdünnten, wässerigen Lösung von Goldchlorid (Aurichlorid) einige Tropfen einer Titantrichloridlösung, so entsteht sogleich eine intensive Violettfärbung; sie ist auf Bildung von kolloidalem Gold, das an Titansäure adsorbiert ist, zurückzuführen. Beim Kochen erhält man einen voluminösen, dunkelblauen Niederschlag, der aus Gold und Titansäure besteht. Der Niederschlag ist in Ammoniak unlöslich. Man kann mittels des Titantrichlorids das Gold noch in einer Verdünnung von 1 Teil in 20 Millionen Teilen Wasser nachweisen.

Herr Stähler weist darauf hin, daß diese neue Goldreaktion mit Titanchlorid in Analogie zu bringen ist mit der empfindlichen Cassiusschen Probe auf Zinnsäure. Das bei dieser Reaktion entstehende Produkt „Cassiusscher Purpur" besteht ebenfalls aus kolloidalem Gold, das in diesem Falle an Zinnsäure adsorbiert ist. K. K.

J. W. Gregory: Aufbauende Wasserfälle. (British Association for Advancement of Science. Portsmouth 1911, Geographical Section.)

Wasserfälle gehören zu den kräftigsten Agentien, die an der Vertiefung der Täler und damit an der allgemeinen Erniedrigung des Landes arbeiten. Ihren Einfluß sieht man gewöhnlich als ausschließlich zerstörend an, aber sie können, wie Herr Gregory in seinem Vortrage ausführt, unter gewissen Bedingungen aufbauend wirken, und Ablagerung statt Abtragung bewirken. Dies zeigen sehr gut einige Wasserfälle in Dalmatien, Bosnien und der Herzegowina.

Die Kerkafälle in Dalmatien, 16 km von Sebenico, werden durch eine Barriere von Kalktuff verursacht, die der Kerkafluß quer über sein Tal aufgebaut hat. Diese ist 40 m hoch. Der Fluß ist in mehrere Kanäle geteilt, von denen jeder in einer Reihe von Kaskaden über die Tuffterrassen fällt. Oberhalb der Barriere liegt eine Anschwemmungsebene, und eine kurze Strecke stromaufwärts fließt der Fluß durch zwei Seen, von denen der eine 14 km lang ist. Die Seen sind durch den Tuffdamm gebildet worden, und wie diese Barriere mit ihrem Vorschreiten stromabwärts an Höhe zugenommen hat, so haben die Seen durch die Tätigkeit des Wasserfalls an Größe zugenommen.

Die Topoliefälle am oberen Kerkaflusse bilden ein schönes Beispiel von der Bildung eines Tuffdammes durch einen Wasserfall. Der Fall ist etwa 21 m hoch und stürzt über eine Tuffbarriere herab, die durch den Wasserfall abgelagert worden ist und stromabwärts weiter wächst. Auch hier ist das Tal oberhalb der Barriere mit Alluvium angefüllt. Wenn die Fälle noch etwa 460 m weiter vorgeschritten sind, wird der Fluß aus einem Hängetal in das Kniebecken springen.

Die berühmten Fälle von Jajce, der alten Hauptstadt von Bosnien, sind einem Sprunge des Plivaflusses zu verdanken, der aus einem Hängetal über eine 24 m dicke Tuffplatte in den Urbasfluß fällt. Einige neolithische Reste zeigen, daß etwa 18 m des Tuffs seit der jüngeren Steinzeit bei Jajce abgelagert worden sind. Der Plivafluß hat durch die alte Tuffplatte, die er vorher abgelagert hatte, eine Kerbe eingeschnitten, entsprechend einer Verstärkung des Gefälles, die durch andere Tuffbarrieren verursacht wurde, die sich weiter talaufwärts bildeten.

Diese drei Beispiele zeigen, daß die gewöhnliche Tätigkeit der Wasserfälle eine Umkehrung erfahren kann. Sie können vorschreiten, statt sich zurückzuziehen, sie können Täler ausfüllen, statt sie auszuhöhlen, sie können

Anschwemmungsebenen bilden, statt sie zu zerstören und sie können Seenbecken schaffen, statt sie zu entwässern. Ebenso können sie Hängetäler bilden. Th. Arldt.

W. Kobelt: Zur Erforschung der Najadenfauna des Rheingebietes. (Nachrichtenblatt d. deutschen malakologischen Gesellschaft 1908, S. 49—58.)

F. Haas: 1. Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit. (Ebenda 1910, S. 143—177.) 2. Über Unio, Margaritana, Pseudanodonta und ihr Vorkommen im Themsetal. (Proceedings of the malac. Soc. London 1910, 9, p. 106—112.) 3. Die geologische Bedeutung der rezenten Najaden. (Geologische Rundschau 1911, 2, 87—90.)

Unter den Süßwassertieren sind die Flußmuscheln ganz besonders geeignet, die frühere Geschichte des hydrographischen Netzes eines Landes aufzuklären. Besonders H. v. Ihering (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 11) und Kobelt haben sich ihrer zu paläogeographischen Zwecken bedient, und letzterer hat versucht, die Geschichte der alten Flußläufe in großen Zügen festzustellen. Eigentümlich ist besonders die Verbreitung der Muschel Unio crassus über alle nach Norden fließenden Ströme Deutschlands, mit Ausnahme des Rheins, über Schleswig-Holstein, Dänemark, Schweden und die Ostseeprovinzen. Diese Verbreitung erklärt sich durch den Verlauf der quartären Urtalströme am Südrande der Vereisung. Sie haben es ermöglicht, daß diese sonst ganz auf das Ostseegebiet beschränkte Art gleichzeitig auch in Elbe, Weser und Ems lebt.

Interessant liegen die Verhältnisse besonders beim Oberrhein. Was Herr Kobelt mehr theoretisch durch die Verbindung ehemals zusammengehöriger, aber jetzt getrennter Gebirgszüge erschlossen hatte, weist Herr Haas in spezieller Untersuchung als richtig nach, indem er von der Annahme ausgeht, daß unsere europäischen Flußmuscheln die direkten Nachkommen der Formen seien, die schon im Tertiär unsere Gewässer bewohnten. Der Hochrhein von der Quelle bis Schaffhausen, das ganze Aaregebiet mit dem Neuenburger und Murtener See und selbst die obere Rhone mit dem Genfersee, also der größte Teil der Schweiz gehört seiner Muschelfauna nach zum Donaugebiete. Als besonders charakteristische Form ist U. consentaneus zu bezeichnen, der im Donaugebiet den U. crassus vertritt.

Der Oberrhein von Schaffhausen bis Bingen zeigt Beziehungen zum Doubs (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 501), die sich besonders auch in dem Auftreten zweier charakteristischen Doubsformen in den diluvialen Sauden von Mosbach zeigen. Unterhalb von Koblenz weist der Rhein in seiner Muschelfauna deutliche Moselzüge auf, während sich an den Niederrhein und die Maas auch die Themse mit ihren Nebenflüssen eng anschließt, die man ja auch von geologischer Seite schon als diluvialen Nebenfluß des Urrheins angesprochen hat.

Die Feststellung der Beziehungen des Hochrheins zur Donau ist um so bemerkenswerter, als wir auch jetzt noch das Rheingebiet auf Kosten des Donaugebietes sich weiter ausdehnen sehen, indem verschiedene Nebenflüsse des zweiten vom ersten Strome abgefangen sind und in den Donauschwinden des Juraplateaus die vollständige Ablenkung des ganzen oberen Donaugebietes vorbereitet wird. Geologie und Tiergeographie sind also hier in erfreulicher Übereinstimmung. Es zeigt aber dieses Beispiel auch die große Bedeutung, die die exakte Vergleichung der Muschelfaunen für die Feststellung der Geschichte eines Landgebietes hat. Th. Arldt.

Hans Molisch: Über den Einfluß des Tabakrauches auf die Pflanze. II. Teil. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, Abt. I, S. 813—838.)

Nachdem Verf. durch seine früheren Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 356) festgestellt hatte, daß der Tabakrauch auf gewisse Keimpflanzen schädliche Wirkungen ausübt, entstand die Frage, ob entwickelte Pflanzen in gleicher Weise empfindlich sind. Die Gewohnheit der Gärtner, kleine Gewächshäuser durch Tabakrauch von Blattläusen zu säubern, schien gegen diese Annahme zu sprechen, während es andererseits nicht leicht verständlich war, daß sich die erwachsene Pflanze ganz anders verhalten sollte als die jugendliche. Herr Molisch hat daher seine Versuche auch auf erwachsene Pflanzen ausgedehnt, wobei er sich im wesentlichen desselben Verfahrens wie früher bediente.

Es zeigte sich, daß der Tabakrauch nicht bei allen Arten dieselbe Wirkung hatte. Manche Gewächse, wie Tradescantia guianensis, Selaginella Martensii, Tolmiaea Menziesii, Eupatorium adenophorum, Echeveria-Arten, erlitten keine besonders merkbare Schädigung und wuchsen in Luft, die wenig Tabakrauch enthielt, gut weiter, wenn auch das Wachstum häufig etwas gehemmt war.

Andere Pflanzen aber waren gegen den Tabakrauch empfindlich und gaben dies in verschiedener Weise zu erkennen: durch chemonastische Bewegungen der Blätter, durch Lenticellenwucherungen, durch den Laubfall oder durch Hemmung der Anthocyanbildung.

Eine chemonastische Bewegung im Tabakrauch, Leuchtgas usw. hat zuerst Wächter bei der Commelinacee Callisia repens beobachtet; die anfangs unter 90° vom Stengel abstehenden Blätter senken sich in der verunreinigten Luft und legen sich dem Stengel dicht an. An anderen Pflanzen konnte der Beobachter diese Bewegung nicht feststellen. Herr Molisch fand indessen, daß sie weitere Verbreitung hat.

Bringt man nämlich eine Boehmeria utilis oder Splitgerbera biloba unter eine mit Wasser abgesperrte Glasglocke von etwa 4½ bis 7 Liter Inhalt und bläst in diese ein bis drei Züge einer Zigarre oder Zigarette, so bewegen sich auch hier die Blätter, die anfangs ungefähr im rechten Winkel zur Hauptachse standen, im Laufe der nächsten 24 bis 48 Stunden nach abwärts. Sie gehen dann oft über die Vertikale hinaus und rollen sich bei Boehmeria utilis spiralig ein. Entsprechende, wenn auch weniger auffallende chemonastische Bewegungen treten ein bei Boehmeria polystachya, Impatiens parviflora, J. Sultani und Parietaria officinalis, besonders bei den Blättern abgeschnittener Zweige. Ähnlich wie Tabakrauch wirkte auf Boehmeria utilis und Splitgerbera biloba auch Leuchtgas und eine mit diesem Gas und anderen schädlichen Stoffen verunreinigte Laboratoriums- oder Zimmerluft.

Abnorme Bildung von Korkwarzen (Lenticellen) hat O. Richter vor kurzer Zeit durch Narkotika an auskeimenden Kartoffeltrieben hervorgerufen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 553). Wie Herr Molisch feststellte, übt der Tabakrauch auf zahlreiche Pflanzen die gleiche Wirkung aus. Stengel von Boehmeria polystachya und Goldfußia glomerata entwickeln an ihrer Oberfläche oft bis 0,5 cm große, weiße Lenticellenwucherungen, aus denen nicht selten Wassertropfen hervorgepreßt werden. Ein- bis zweijährige Zweigstücke von Weiden (Salix rubra) und Holunder (Sambucus nigra) entwickeln sowohl in dunstgesättigter reiner Luft wie in Tabakrauch Leuticellenwucherungen, hier aber in bedeutenderem Maße und bei Salix auch viel früher. Bei Sambucus ist die Tropfenbildung in Rauchluft besonders begünstigt; fast jede Lenticelle ist hier mit einigen Tröpfchen oder einem einzigen großen Wassertropfen bedeckt. Dies deutet auf große osmotische Drucke, die unter dem Einflusse des Rauches entstehen.

Sehr auffällig ist die Erscheinung, daß viele Gewächse in der mit Tabakrauch verunreinigten Luft die Laubblätter oft in überraschend kurzer Zeit abwerfen. Insbesondere ist dies bei den Leguminosen, z. B. Mimosa pudica, Caragana arborescens, Robinia pseudacacia, Halimodendron argenteum und anderen der Fall, die schon in 24 bis 48 Stunden ihre Blätter ganz oder fast ganz verlieren. Leuchtgas wirkt ebenso, desgleichen,

wenn auch in etwas vermindertem Grade, Rauch von Papier und Holz. Dagegen wirkt Nikotindampf sehr schwach. Dieses für den Menschen so giftige und für den Tabakrauch so charakteristische Alkaloid beeinflußt also den Lauhfall nicht wesentlich; dieses Ergehnis steht im Einklang mit dem vom Verf. früher festgestellten Verhalten von Keimlingen im Nikotindampf. Herr Molisch erinuert übrigens an Fittings neue Versuche, die dargetan haben, daß Kohleusäure, Chloroform, Tahakrauch usw. die Enthlätterung von Blüten in hohem Grade heschleunigen (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 304).

Die Hemmnng der Authocyauhildung durch Tabakrauch wurde bei Strobilanthes Dyerianus heobachtet, der in reiner Luft tief violettrote Blätter entwickelte, während sie in der Rauchluft nur wenig rot gefärht waren.

Für die Praxis mahnen diese Versuchsergehnisse zur Vorsicht sowohl hei der Pflanzenkultur als auch bei physiologischen Arbeiten im Laboratorium. F. M.

Literarisches.

Hugo Werth: Das Licht. Ausführliche und allgemein verständliche Darstellung. Mit 482 Abbildungen und einer Spektraltafel in Farhen. 398 S. (Wien 1910, A. Hartlebens Verlag.) Geh. 8 ℳ, geb. 9,50 ℳ.

Das vorliegende Werk ist nicht für den Fachmann oder Studenten der Physik, sondern für jeden, der sich für Naturwissenschaften interessiert, bestimmt. Der Verf. hat daher jede Anwendung mathematischer Ableitungen, soweit sie über den Rahmen der elementaren Algehra und Geometrie hinausgehen, vermieden. Selhst trigonometrische Funktionen werden nicht als bekannt vorausgesetzt, sondern, wo ihre Einführung nicht zu umgehen ist, dem Leser erst hegrifflich klargelegt.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert: die experimentelle Optik und die theorctischc Optik. Die erstere umfaßt in neun Kapitelu die Erscheinungen der geometrischen Optik (Reflexion, Brechung und die darauf hernhenden optischeu Instrumente), ferner die Absorption, Spektralanalyse und die verschiedenen Lumineszenzerscheinungen.

Der zweite Teil enthält die Darlegungen über die Wellennatur des Lichtes, Interferenz, Beugung und Polarisation, ferner einen speziellen Abschnitt über die elektromagnetische Lichttheorie und im Schlußkapitel einige Spezialfragen, die zur Demonstration der Einheitlichkeit aller Naturerscheinnngen dienen sollen. Ein ausführliches Sachregister ermöglicht ein rasches Auffinden beliebiger Einzelheiten.

Der Verf. hringt auf dem verhältnismäßig kleinen Raume eine erstaunliche Fülle von Tatsachen znr Darstellung. Dabei ist es als besonderer Vorzug des Buches zn hezeichnen, daß nicht nur alle für die Optik irgendwie wesentlicheu Erscheinungen und die sie zusammenfassenden Gesetze Berücksichtiguug finden, sondern auch die Erscheinungen, wie man sie alltäglich in der Natur beohachten kann, hesprochen und leicht faßlich erklärt werden. Zahlreiche Abbildungen unterstützen die fast dnrchaus heschreibeude Methode des Verf. aufs heste.

Gerade dieseu Vorzügen gegenüher macht sich aher der Mangel einer fließenden Darstelluug unangenehm bemerkhar. Das Buch liest sich stellenweise wie eine schlechte Übersetzung aus einer fremden Sprache. Der Verf. spricht von der „Oherlage“ eines Zimmers (gemeiut ist wohl die Decke), von der „Reflexion eines Gegenstandes“ von einem Lichtstrahl, der „eine Einfallsehene und eine Reflexionsehene hildet“ u. a. Trotzdem wird das Buch von allen, die sich über die optischen Vorgänge orientieren wollen, mit Interesse und Nutzen gelesen werden. Meitner.

Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie. 2. Band. Organische Chemie. I. Abteilung: XVI und 1020 Seiten. 2. Abteilung: XXVII und 1020—2289 Seiten. (Braunschweig 1910 und 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Wenn ein Werk von dem Umfange der Schmidtschen Pharmazeutischen Chemie bereits in der fünften Auflage erscheint, so ist das Beweis genug, daß Verf. es verstanden hat, die Bedürfnisse der Interessentenkreise zu hefriedigen und unsere Lehrbuch-Literatur mit einem sehr wertvollen Buche zu hereichern. Wesentliche Änderungen in dem bis jetzt hewährten Plane des Werkes siud in der neuen Auflage nicht vorgenommen worden. Die Errungenschaften der theoretischen Chemie wie auch die praktischeu Neuerungen und Verbesserungen sind gebührend berücksichtigt; namentlich in den Methoden zur Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel und zur Wertschätzung der Arzneimittel und Rohmaterialien sind vielfach Ergänzungen zu vermerken. In der Wahl der aufgenommenen neuen Arzneimittel ist eine gut angehrachte Kritik heohachtet worden. P. R.

Max Le Blanc: Lehrbuch der Elektrochemie. 5. vermehrte Auflage. VIII u. 331 Seiteu. (Leipzig 1911, O. Leiner.)

Das wohlhekannte Lehrhuch von Le Blanc erfnhr iu der neuen Auflage keine wesentlichen Änderungeu, doch sind überall die Fortschritte der Elektrochemie seit der letzteu Auflage sorgfältig berücksichtigt. So verdient dieses Werk, das wegen der glücklichen Vereinignng eiuer klaren, leichtfaßlichen Darstellung mit streuger Wissenschaftlichkeit sich von jeher einer großen Beliehtheit erfreut, weiterhin deu heteiligten Kreisen bestens empfohlen zu werden. P. R.

G. Linck: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrage der Deutscheu Mineralogischen Gesellschaft. Band 1, 290 S. Mit 53 Abbildungen. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Die Deutsche Mineralogische Gesellschaft hat entsprechend ihrem Beschlnß auf der Hauptversammlnng zu Königsberg i. Pr. 1910 im Verlage von G. Fischer, Jena, jetzt den ersten Band eines eigenen, neu geschaffenen Organs „Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie“ erscheinen lassen. Sie ging dabei vornehmlich von der Erwägnng aus, daß hei der stark fortschreitenden Eutwickelnng der Wissenschaft, die hier ehenso wie auf allen anderen Gebieten eine zunehmende Spezialisierung zeigt, es dem Einzelnen nicht mehr möglich sei, der gesamten Literatur zu folgen und sie fortdauernd zu übersehen. Diesem Gedanken entsprechend, wünschte man auch, in der neuen Zeitschrift nicht allein Origiualaufsätze veröffentlicht zu seheu, sondern vor allem auch Sammelreferate zu gehen iiher die neuesten Arbeiteu iuuerhalh der einzelnen Sondergehiete.

Iu den verschiedenen Abschnitten des Werkes wägt zunächst Herr R. Brauns die in den verschiedenen deutschen Bundesstaaten geltenden Prüfungsvorschriften für das Lehramt in den naturwisseuschaftlichen Fächern und die Vorschläge der Unterrichtskommission gegeneinander ah und kommt zu dem Schluß, daß die Bestimmungen der jetzigen sächsischen Prüfnngsordnung am besten allen Wünschen und Anforderungen gerecht werden. Herr H. Baumhauer referiert eine Reihe neuerer Arbeiten aus dem Gebiete der geometrischen Kristallographie, die hesonders das Thema der Komplikation und der Entwickelung der Kristallflächen in flächenreichen Zonen hehandeln. Die Arheiten der Herren O. Mügge und F. Becke erörtern die Gesetze der Zwillingsbilduug und die Aushildnng der Zwillingskristalle und hieten theoretische Erklärungsversuche hezüglich Entstehung und Bau der Zwillinge in Übereiustimmung mit den jetzigen molekulartheoretischen Ansichten über das Kristallwachstum. In gleicher

Richtung bewegt sich die Arbeit von Herrn A. Ritzel über Kristallisations- und Auflösungsgeschwindigkeit. Herr R. Marc weist auf die Bedeutnug der Phasenregel für mineralogische Probleme hin, ein Thema, das Verf. bekanntlich in seinem neuesten Werke „über die chemische Gleichgewichtslehre und ihre Anwendung auf die Probleme der Mineralogie, Petrographie und Geologie" ausführlich dargestellt hat. Herr R. Brauns bespricht die Ergebnisse neuerer Arbeiten über die Ursachen der Färbung dilnt gefärbter Mineralien nnd den Einfluß von Radiumstrahlen auf diese. Herr R. Bergeat behandelt auf Grund neuerer Forschungsergebnisse, besonders nordischer Autoren, die genetische Deutnng der nord- und mittelschwedischen Eisenerzlagerstätten, und Herr A. Schwantke giht eine Übersicht neuer Mineralien, deren Entdeckung etwa innerhalb der letzten zehn Jahre stattgefunden hat.

In einer hedeutsamen Arbeit weist Herr F. Rinne auf die Bedeutung der Salzpetrographie für die Eruptivgesteinskunde hin. Die physikalisch-chemischen Prozesse hei der Verfestignng von Legierungen und Lösungen wie anch bei der Bildung der Ausscheidungssedimente finden, wie uns das Studium der Salzgenese kenneu lehrt, vielfach Analoga in den Vorgängen bei der Kristallisation natürlicher Schmelzflüsse; nur die verschiedene Viskosität der Lösungen ist das Unterscheidende. Die dünnflüssige wässerige Lösnug läßt die nach nnd nach sich ausscheidenden Stoffe schichtig ahsinken; im zäheren silikatischen Schmelzfluß hleiben sie heieinander. So erläutert die schichtige Anordnung die chemisch-mineralogische Bahu, die der Prozeß der Verfestigung der Lösnng einschlng.

Des weiteren herichtet Herr F. Becke über Fortschritte auf dem Gebiete der Metamorphose, soweit sie Mineralogie und Petrographie betreffen, und Herr F. Berwerth über solche der Meteoritenknnde seit 1900. Herr H. Boeke endlich widmet zum Schluß dem Gedächtnis J. H. van't Hoffs ehrende Worte und gedenkt seiner Bedeutung für Mineralogie und Geologie.

A. Klautzsch.

Y. Delage und **M. Goldsmith:** Die Entwickelungstheorien. Autorisierte Übersetzung nach der zweiten französischen Auflage von R. Thesing. 189 Seiten, 14 Abbildungen. (Leipzig, Theod. Thomas.) Pr. 2 ℳ.

Das vorliegende Büchlein ist in gutem Sinne populär. Die Verff., Fachzoologen von Ruf, besprechen in gesonderten Kapiteln die Entwickelungstheorien seit Lamarck. Sie beschränken sich dabei nicht auf eine bloße Wiedergahe der Gedankengänge der verschiedenen Theorien nnd erklärende Zusätze, sondern fügen jedesmal eine auf dem Grunde der gesamten modernen Forschungsergebnisse heruheude Kritik hei. Sehr angenehm herührt es, daß diese im allgemeinen objektiv und maßvoll gehalten ist. Außer den Entwickelungstheorien (Lamarck, Darwin, Weismann, Roux, de Vries und andere) finden die mit diesen eng zusammenhängenden Vererhungstheorien und Vererhungsgesetze (Mendel usw.) Besprechung; ausführlicher wird die Frage nach der Vererbnng erworbener Eigenschaften behandelt. In einem Schlußkapitel weisen die Verff. auf den Einfluß der großen Entwickelungsgedanken Lamarcks und besonders Darwins auf unsere psychologischen, ethischen und sozialen Anschauungen hin.

Alles in allem genommen, kann man die Übersetzung des Büchleins ins Deutsche als einen Gewinn betrachten und ihm zum Zwecke der Einführung in die Entwickelungstheorien weite Verbreitung wünschen. R. Vogel.

M. Mayr: Die Siedelungen des bayerischen Anteils am Böhmerwald. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. 19, Heft 4.) 85 S., 2 Karten. (Stuttgart 1911, Engelhorns Nachf.) Preis 8,80 ℳ.

Morphologische Studien über den Böhmerwald, die Herr Mayr vor kurzem veröffentlicht hatte (Rdsch. 1911, XXVI, 294), finden in der vorliegenden Arbeit eine wertvolle Ergänzung nach der anthropogeographischen Seite, wenn er sich auch aus Mangel an statistischem Material und literarischen Vorarbeiten hier auf den hayerischen Anteil des Gehirges heschränken mußte. Innerhalb dieses Gebietes sind aber alle einschlägigen Fragen sehr eingehend und unter sorgfältiger Berücksichtigung der vorhandenen Literatur behandelt.

Nach einer Einleitung über die Méthode der Bearbeitung und die Lage und Grenzen des Gebietes werden die Siedelungsbedingungen behandelt, zunächst der Landschaftscharakter, der geologische Aufhau, die klimatischen, hydrographischen und morphologischen Verhältnisse, die Pflanzen- und Tierwelt, dann die politische und verkehrsgeographische Entwickelung des Böhmerwaldes, sowie die Eigenart seiuer Bewohner.

Sehr eingehend wird die Siedelungsgeschichte hehandelt. Wir sehen, wie die Besiedelung allmählich von der Chamer Bucht und vom Donautal in das Innere des Gehirges vordringt. Als älteste Ansiedler hahen wir die Kelten anzusehen. Ihnen folgend, siedelten sich die aus Böhmen einwandernden Markomannen oder Bajuvaren im 6. Jahrhundert an den Südabhängeu des Gebirges an. Dieser Periode entstammen die Orte auf -ing, die die wirtschaftlich besten und am leichtesten zugänglichen Landstriche einnehmen. Sehr hald folgten ihneu im nördlichen Gebirge die Slawen. Im 9. Jahrhundert setzte unter Karl dem Großen die erste Rodungsperiode ein, die hauptsächlich von Klöstern betriehen wurde. Doch kam es an den wichtigen Paßühergängen hei Cham und Furth auch znr Anlage zahlreicher Burgen und fester Orte. Hierher gehören besonders die Siedelungen auf -dorf, -ach, -felden, -stetten, -wiesen u. a. als Kolonistenorte, auf -zell, -kirchen, -münster, -münchen als Klostergründungen, alle zonenartig an die älteren Orte sich anschließend, aber immer noch auf günstigem Boden.

Mitten in das Urwaldgebiet drang man erst am Ende des 12. Jahrhunderts in einer zweiten Rodungsperiode ein, in der Fürsten, Klöster und Adelige als Gründer auftreten. Hierher gehören die Orte auf -ried, -reuth, -schlag, -mais, -brand, -öd, alles auf die Rodungsarheit bezügliche Endnngen. Teilweise sind die Gründungen auch durch den Aufschwung von Handel und Berghau veranlaßt worden. 1400 ist das Gehirge in der Hauptsache besiedelt, nur im Urwald zwischen Rachel und Dreisessel spielt eine dritte Rodungsperiode eine Rolle, der Orte auf -häuser und -hütten, sowie im Passaner Gebiet auf -reuth entstammen. Seit dem Ende des 15. Jahrhnnderts entstehen auch industrielle Ansiedelungen, hauptsächlich durch Glashütten.

Nach ihrer topographischen Lage sind Talbodensiedelungen wegen der Feuchtigkeit der Niederungen sehr selten, Hangsiedelungen dagegen weit verbreitet; besonders gehören hierher die größeren Orte. Terrassensiedelungen sind nnr in den großen tektonischen Seuken des Kaiterstales und des Lamer Winkels vorhanden, Höhensiedelungen weit verbreitet, besonders im Ilzgebiete mit seinen steilwandigen oder versumpften Tälern. Vielfach sehen wir in den Tälern den sonnigen Nordabhang bevorzugt, noch mehr die verkehrsgeographisch wichtigen Straßenzüge. Die Formen der Siedelungen sind sehr mannigfaltig.

Am Schlnsse der gehaltreichen Arbeit folgen hevölkerungsstatistische Angaben für alle bayerischen Gemeinden des Gebirges, die in 25 Rubriken ein außerordentlich reichhaltiges Material bieten, auf das Herr Mayr interessante Ausführungen über die Verteilnng der Bevölkerung, die Ortsdichte und Größe der Siedelungen, wirtschaftliche Verhältnisse usw. gegründet hat.

Th. Arldt.

O. Schmeil und **Jost Fitschen:** Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Einfache Tabellen zum Bestimmen unserer häufigsten wildwachsenden und angebauten Pflanzen nach der „Flora“ von Schmeil-Fitschen. Mit 354 Abbild. IV und 101 S. (Leipzig 1911, Quelle & Meyer.) Geb. 1,25 *M*.

Das Büchlein ist ein für Anfänger, insbesondere für den Schulgebrauch bestimmter Auszug aus der umfangreicheren „Flora“ der Verff. und mit der rühmlichst bekannten Sorgfalt gearbeitet. Zu befürchten ist allerdings, daß es, wie alle derartigen Auswahlfloren, keinen seiner Benutzer recht befriedigen wird, da es dem einen für sein Gebiet zu viel, dem anderen zu wenig bietet. Es ist eben ein Unding, für ein so großes Gebiet wie ganz Deutschland, das die verschiedenartigsten Vegetationsformen umschließt, die „häufigsten“ Pflanzen in einem solchen Werkchen vereinigen zu wollen. Der Binnenländer wird die aufgeführten Strandpflanzen, wie Salicornia und Myrica für überflüssig halten, der Bewohner von Gebirgsgegenden dagegen die in seiner Umgebung gemeinsten Gewächse vergeblich darin suchen. Wollte sich z. B. ein Pflanzenfreund durch das Büchlein bei einer Wanderung durch das Riesengebirge belehren lassen, so würde er auf Schritt und Tritt auf dort ganz gemeine Arten stoßen, die in der „Tabelle“ nicht erwähnt sind. Es fehlen darin z. B. das jedem Besucher des Kammes auffallende Kräutlein „Hab mich lieb“ (Primula minima), der überall verbreitete „Teufelsbart“ (Pulsatilla alpina) und das ganze Abhänge bedeckende Hieracim alpinum. Noch weit zahlreicher wären die Lücken natürlich in den bayerischen Alpen. Aber selbst wenn wir uns auf die Ebene beschränken, wird die getroffene Auswahl wohl nur wenigen Gebieten gerecht. Während z. B. von aufgenommenen Arten Scolopendrium, Mercurialis annua und andere in vielen Gegenden Deutschlands selten sind oder ganz fehlen, vermissen wir in dem Buche unter anderen die in den Sandgegenden der Mark Brandenburg und anderer norddeutscher Länder so gemeine Segge Carex arenaria. Die Ausstattung ist recht befriedigend. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Festsitzung am 24. Januar zur Feier des 200. Geburtstages König Friedrichs II. Nach Eröffnung der Sitzung durch den den Vorsitz führenden beständigen Sekretar Herrn Waldeyer hielt Seine Majestät der Kaiser und König eine Ansprache, an die sich die Festrede des Herrn Koser anschloß. — Über die akademischen Unternehmungen und die Stiftungen der beiden Klassen der Akademie wie über die Personalveränderungen wird in dem gedruckten Sitzungsbericht ausführlich Mitteilung gemacht.

Sitzung am 1. Februar. Herr Rubner las: „Über die Beteiligung endozellularer Fermente am Energieverbrauch der Zelle“. Der Vortragende zeigt an Versuchen, die an Hefezellen angestellt worden sind, daß diese nur Wärme entwickeln, wenn sie in Zuckerlösung sich befinden, und daß dabei nicht mehr Wärme gebildet wird, als auf Grund von thermochemischer Berechnung der Alkoholgärungsgleichung erwartet werden kann. Ein Teil des vergorenen Zuckers muß also dem Stoffwechsel der Hefe dienen. Es kann nicht einfach, wie bisher angenommen wurde, die ganze Gärung auf Fermentwirkung beruhen. Dies wird dann durch weitere Versuche näher dargelegt und ferner durch besondere Untersuchung der Fermentwirkung gezeigt, daß die überwiegende Menge der von der Hefe erzeugten Wärme auf vitale Prozesse zurückzuführen ist. — Herr Nernst legte eine Arbeit: „Thermodynamik und spezifische Wärme“ vor. Der vom Verfasser aufgestellte Wärmesatz wird aus der experimentellen Tatsache abgeleitet, wonach die spezifischen Wärmen fester Körper bei tiefen Temperaturen verschwinden. Zugleich wird auf diesem Wege eine etwas allgemeinere Fassung jenes Wärmesatzes gewonnen. — Herr Nernst legte ferner eine Arbeit des Herrn Dr. A. Eucken vor: „Die Molekularwärme des Wasserstoffs bei tiefen Temperaturen“. Es wird der Nachweis geführt, daß im Sinne der Vorhersagung der Quantentheorie das Wasserstoffmolekül bei sehr tiefen Temperaturen seine Rotationsenergie verliert, und daß der gasförmige Wasserstoff bereits bei 50° (abs.) die Molekularwärme eines einatomigen Gases annimmt. In quantitativer Hinsicht ist der Abfall der spezifischen Wärme allerdings viel rascher, als die bisherige Theorie erwarten ließ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 11. Januar. Im Jahre 1912 kommt das Buitenzorg-Reisestipendium der Akademie im Betrage von 6000 K. für einen Botaniker zu Studien am botanischen Garten in Buitenzorg zur Verteilung. Die stempelfreien Gesuche um dies Stipendium sind bis Ende März an die Kanzlei der Akademie einzusenden. — Das Kuratorium der Schwestern-Fröhlich-Stiftung zur Unterstützung bedürftiger und hervorragender schaffender Talente auf dem Gebiete der Kunst, Literatur und Wissenschaft übermittelt eine Kundmachung über die Verteilung von Stipendien und Pensionen aus dieser Stiftung. — Rudolf Hoernes in Graz übersendet eine Abhandlung: „Zur Geologie von Predazzo“. — Prof. Dr. G. Jaumann in Brünn legt eine Abhandlung: „Theorie der Gravitation“ vor. — Professor Julius Tandler in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Extremitätenarterien des afrikanischen Elefanten“ von weiland Emil Zuckerkandl, herausgegeben von J. Tandler. — Herr Erwin Kruppa in Czernowitz überseudet eine Abhandlung: „Über einige Orientierungsprobleme der Photogrammetrie“. — Stud. jur. Erich Schaudorfer in Pitten übersendet eine Abhandlung: „Ein Beweis für das Fermatsche Prinzip“. — Ingenieur Wladimir Khail in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Fermatscher Satz.“ — Hofrat Professor Dr. E. Ludwig überreicht eine Arbeit von Dr. Julius Donau in Graz: „Über die Bestimmung des Schwefels und der Halogene in kleinen Mengen organischer Substanzen“. — Professor Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit: „Über einige neue Carbazolderivate von stud. chem. Bruno Levy aus Prag. — Professor Hans Molisch überreicht eine in Wien von Herrn Kuno Peche ausgeführte Arbeit: „Mikrochemischer Nachweis der Cyauwasserstoffsäure in Prunus Laurocerasus L.“ — Rudolf Wagner überreicht eine Abhandlung: „Zur Kenntnis des Pleiochasiums von Mussaenda Treutleri Stapf“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 Janvier. B. Baillaud: Précision de la connaissance de l'heure à l'Observatoire de Paris dans les derniers mois de 1911 et le commencement de janvier 1912. — L. E. Bertin: Dépôt de documents déjà anciens, relatifs à la protection des navires de guerre à la stabilité dynamique. — Charles Moureu et Amand Valeur: Dégradation de la spartéine. Formation d'un carbure d'hydrogène: le spartéilène. — A. Müntz et H. Gaudechon: Le réveil de la terre. — Léon Labbé: Sur la teigne des Pommes de terre. — A. Lacroix: Le volcan de la Réunion. — A. Gautier présente à l'Académie une petite brochure ayant pour titre: „Cinquantenaire scientifique de M. Armand Gautier.“ — Paul Sabatier et A. Mailhe: Formation catalytique des éthers-sels des acides forméniques à partir des éthers formiques. — Eruest Esclangon: Sur un régulateur thermique de précision. — Bourgeois: Résultats des observations faites pour la détermination, par la Télégraphie sans fil, de la différence de longitude entre Paris et Bizerte, obtenus par MM. Noirel et Bellot. — Serge Bernstein: Sur la valeur asymptotique de la meilleure approximation de $|x|$. — H. Parenty: Sur la régulation progressive des pressions à l'entrée d'une conduite de distribution d'eau, de gaz ou de vapeur. — F. Ollive: Sur la force élastique des vapeurs saturantes. — L. Décombe: Sur la théorie des diélectriques. — A. Rothé: Sur la réception des radiotélégrammes météorologiques avec antennes réduites. — G. Austerweil: Sur le passage de l'hydrogène à travers le tissu caoutchouté des aérostats. — E. Baud: Sur une loi générale de la dissolution. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Décomposition photolytique des poudres sans fumée par les rayons ultraviolets. Influence des stabilisants. Étude des poudres

avariées. — Camille Matignon: Sur la formation synthétique du protoxyde d'azote. — D. Tschernobaeff et L. Wologdine: Sur les chaleurs de formation de quelques silicates. — Louis Hackspill et Robert Bossuet: Sur de nouveaux phosphures alcalins (P^5M^2). — G. D. Hinrichs: Sur le poids atomique véritable de l'argent tiré des travaux de laboratoire de tout nn siècle. — Portevin et Nnsbaumer: Sur l'influence du recuit sur les bronzes de frottement écrouis. — V. Hasenfratz: Sur les composés bromés des alcaloïdes du Peganum harmala et de leurs dérivés basiques. — P. L. Vignier: Action de la potasse sur l'acétal tétrolique. — P. Carré: Sur la constitntion de l'acide glycérophosphorique obtenn par éthérification de la glycérine an moyen de l'acide phosphorique ou du phosphate monosodique. — Marcel Guerbet: Action de la potasse caustique sur les alcools primaires et secondaires; diagnose des alcools primaires et secondaires de poids moléculaire élevé. — Étienne Foex: De la présence de deux sortes de conidiophores chez Oidiopsis tanrica. — W. Lnbimenko et A. Froloff-Bagreief: Influence de la lumière snr la fermentation du moût du raisin. — Raoul Dupuy: Arriération infantile et polyopothérapie endocrinienne. — Stapfer: Sur le rythme utéro-ovarien chez la femme. — R. Pigache et I. Worms: Du thymus considéré comme glande à sécrétion interne. — H. Colin et A. Sónéchal: Le fer est-il le catalyseur dans l'oxydation des phénols par la peroxydiastase du Raifort? — O. Boudouard: Les odeurs de Paris. — Georges Bohn: La sensibilité des animaux aux variations de pression. — Louis Calvet: Sur nn Bryozoaire cténostome (Watersia Paessleri n. g., n. sp.) parasitaut le cormus d'une Synascidie (Polyzoa gordiana Michaelseu). — A. Legendre: Le massif de Ya-Long (Chine occidentale) entre le 28° et 30°.

Royal Society of London. Anniversary Meeting of November 30: The Report of the Anditors and the Treasurer's accounts were read. — The List of Fellows deceased and the List of Fellows elected into the Society since the last Auniversary were read. — The Report to the Society from the Council upon the work during the past year, was received. — The President delivered his Anniversary Address. — The Awards of the Medals for the year were announced and the Medals were presented from the Chair (Rdsch. XXVI, 608). — The votes of the Fellows present for the election of Conncil and Officers were taken and their names were aunounced from the Chair.

Vermischtes.

Der Planet Venus zeigt im Fernrobr fast immer eine ziemlich gleichmäßig helle Oberfläche, die nnr von dem etwas verdunkelten Terminator unterbrochen wird; zuweilen sieht man in den Polargegenden etwas Weißes, und sehr selten erblickt man dunkle Flecke, die sich als leichte, sehr nnbestimmte Schatteu erkennen lassen. Während der Monate Juni nnd Juli des letzten Jahres traten einige Flecke mit größerer Deutlicbkeit als gewöhnlich auf[1]), was Herrn F. Quénisset veranlaßte, auf dem Observatorium von Juvisy den Versuch zu machen, die Oberfläche des Planeten zu photographieren. Der Erfólg war ein befriedigender; Herr Quénisset erhielt eine große Zabl von Bildern, von deuen er die gelungensten sieben vom 29. Juni der Pariser Akademie übersandte. Man erkennt auf diesen den dunklen, abschattierten Terminator, einen grauen Fleck auf der Südhälfte, der breit vom Terminator ausgehend, schräg nacb NE sich verschmälernd hinabsteigt, einen blasseren, grauen Fleck auf der Nordhälfte in der Nähe des Terminators, zwischen diesen beiden Flecken eine etwas helle Region, einen weißlichen Rand und Fleck am Nordpol, währeud die südliche Polargegend etwas grau anssieht; der der Sonne zugekehrte Westraud ist sehr bell. Der südlicbe graue Fleck konnte auch am 3. und 4. Juli photographiert werden, doch waren leider die Bilder weniger ruhig; der Fleck erscbeint auf diesen znr selben Tageszeit wie am 29. Juni aufgenommenen Photographien eiu wenig nach Osten verschoben. Die Bilder sind freilich nicht scharf genng, um sichere Schlußfolgerungeu über die Verschiebung der Flecke zu gestatten; gleichwohl sind diese ersten Ergebnisse der Venusphotographie interessant genug, nm Besitzer geeigneter Apparate zum Studium dieser für die Frage nach der Rotation des Planeten wichtigen Beobachtungen anznregen. (Compt. rend. 1911, t. 153, p. 1208—1210.)

[1]) Vgl. die Beobachtungen des Herrn Hauet, Rdsch. XXVII, 92.

Personalien.

Ernannt: der Professor für angewandte Chemie an der Universität Leeds W. A. Bone zum Professor für Brennstoffe am Imp. College of Science and Technology, South Kensington; — der nichtetatsmäßige, außerordentliche Professor der Physik an der Universität Freihurg i. B. Dr. M. Reinganum zum Dozenten für Aerologie nnd Meteorologie; — der Assistent am zoologiscben Institut der Universität Marburg Dr. Carl Tönniges zum Professor; — Frau Dr. Lydia Kempner geb. Rabinowitsch in Charlottenbnrg zum Professor.

Berufen: der außerordentliche Professor der Chemie in Erlangen Dr. Alexander Gutbier als Professor für Elektrochemie nnd cbemische Technologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — der Professor Dr. Carl G. Schwalbe von der Techuischen Hochschule in Darmstadt als ordentlicher Professor der Chemie an die Forstakademie Eberswalde.

Habilitiert: Dr. E. Daqué für Paläogeographie an der Universität München; — Dr. Julius Schaxel für Zoologie an der Universität Jena.

Zurückgetreten: Sir William Ramsay von seinem Lehramt als Professor der Chemie am University College in London.

Gestorben: der Privatdozent für pharmazeutische Chemie an der Universität Breslan Dr. O. Gaebel im Alter von 37 Jahren; — am 3. Februar zu Hampstead der Anthropologe Dr. A. H. Keane, 76 Jahre alt; — am 12. Februar der Begründer der aseptiscben Wundbehaudlung Lord Joseph Lister im Alter von 84 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im März für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. März	11.1h	*R* Canis maj.		15. März	6.2h	*U* Cephei
5. „	6.9	*U* Cephei		15. „	7.3	Algol
6. „	11.1	*U* Coronae		17. „	8.8	*R* Canis maj.
9. „	10.0	*R* Canis maj.		25. „	7.7	*R* Canis maj.
10. „	6.5	*U* Cephei		26. „	10.9	*R* Canis maj.
12. „	10.5	Algol		31. „	11.9	*U* Sagittae
13. „	8.9	*U* Coronae				

Herr C. Birkenstock (Hamburg) veröffentlicht in den „Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik", XXII. Jahrg., S. 7 die Ergebnisse einer Bahnbestimmung der Feuerkugel vom 28. April 1910, die hauptsächlich im südwestlichen Deutscbland und in angrenzenden Gebieten beobachtet worden war. Die Bahn endete 31 km hoch über einem nicht weit von Waihiugen in Württemberg gelegenen Punkte. Das Aufleuchten des Meteors wurde zuerst in Souneberg beobachtet; das Meteor befand sich in diesem Moment in 150 km Höhe über Vilshofen in Bayeru, von wo es bis zum Endpunkte eine Strecke von 328 km Länge in etwa 5 Seknnden durchlief. Seine Geschwindigkeit bezüglich der Erde war somit etwa 65.5 km, nnter Berücksichtigung anderer Beobachtnngen mindestens 50 km, woraus sich eine heliozentrische Geschwindigkeit von 54 km ergibt, entsprechend einer stark byperbolischen Bahn. Der Radiant lag bei ϑ Coronae ($AR = 230^0$, Dekl. $= +12^0$); er ist auch als Sternschnuppenradiant bekannt.

Sternbedecknngen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

2. März	*E. h.* = 17h 7m	*A. h.* = 17h 46m	*l* Leonis	5.4.	Größe
4. „	*E. h.* = 9 16	*A. d.* = 10 3	η Virginis	3.7.	„

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 29. Februar 1912. Nr. 9.

Ernst Grave: Neue Untersuchungen über die Passivität von Metallen. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1910, Bd. 7, S. 513—576.)

Wenn man ein Metall in irgend eine Flüssigkeit taucht, so nimmt es bekanntlich gegen dieselbe ein elektrisches Potential an, welches von Metall zu Metall, unter sonst gleichen Bedingungen, verschieden ist; in diesem Sinne spricht man von dem „Eigenpotential" eines Metalls. Andererseits ist festgestellt worden, daß das Potential, welches zur Abscheidung eines Metalls aus einer gegebenen Lösung mindestens erforderlich ist, den gleichen Betrag hat wie das Potential, welches dieses Metall dieser Lösung gegenüber von selbst annimmt. Eine Elektrode, an welcher z. B. Cadmium aus normaler $CdSO_4$-Lösung ausgeschieden werden soll, muß mindestens auf ein Potential gebracht werden, welches Cadmium gegen seine normale Sulfatlösung aufweist, also auf das Eigenpotential des Cadmiums.

Wird einer Metallelektrode von außen aus einer Stromquelle positive Ladung über ihr Eigenpotential hinaus zugeführt — man bezeichnet dies als anodische Polarisierung —, so sendet das Metall die am leichtesten von ihm gebildeten Ionen in größeren Mengen in Lösung als gewöhnlich; dies Verhalten zeigen die meisten Metalle.

Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß häufig gerade durch anodische Polarisierung die Metalle die Fähigkeit verlieren, die sonst am leichtesten von ihnen gebildeten Ionen in Lösung zu senden, so daß sie viel stärker polarisiert werden können, als man nach ihren Eigenpotentialen erwarten sollte. Den ohne Gewichtsänderungen eintretenden Zustand, in welchen die Metalle hierbei gelangen, nennt man den passiven Zustand. Der Fall, daß durch anodische Polarisierung eine Elektrode unlöslich wird, d. h. die Fähigkeit verliert, Ionen zu entsenden, liegt in sehr ausgeprägtem Maße beim Eisen, Nickel und Kobalt vor. Eine in Schwefelsäure tauchende Eisenelektrode, welche unter Wasserstoffentwickelung von selbst Ferroionen in die Lösung entsendet, verliert bei anodischer Polarisierung mit steigender Stromstärke sehr bald diese Fähigkeit. Sobald aber die anodische Polarisierung unterbrochen wird, gewinnt die Eisenelektrode auch ihre Fähigkeit wieder, Ferroionen in Lösung zu entsenden.

Bei anderen Metallen, wie z. B. beim Chrom, äußert sich der passive Zustand darin, daß an Stelle der sonst am leichtesten entstehenden zweiwertigen Chromionen $Cr^{\cdot\cdot}$ bei anodischer Polarisierung im passiven Zustande — ausschließlich sechswertige Cromionen $Cr^{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}$ in Lösung entsendet werden.

Woranf die Passivität beruht, ist bisher noch eine Streitfrage. Herr Grave bringt mit der vorliegenden Abhandlung viel Licht in diese Frage, weshalb hier auf seine Arbeit näher eingegangen werden soll.

Der Verf. skizziert zuerst die verschiedenen Erklärungsversuche der Passivität von Metallen folgendermaßen: Es sind im wesentlichen drei Theorien aufgestellt worden, nämlich 1. die Oxyd-, 2. die Wertigkeits- und 3. die Reaktionsgeschwindigkeitstheorie.

Nach der Oxydtheorie, welche zuerst von Faraday ausgesprochen worden, ist das passive Metall von einer feinen Oxydhaut bedeckt, die es vor weiteren Angriffen schützt. Faraday kam zu dieser Ansicht, weil 1. alle bis dahin bekannten Passivierungsmethoden sich als Oxydationsprozesse deuten ließen; 2. weil ein mit Eisenoxyduloxyd bedecktes Eisen in Säuren unlöslich ist, und 3. weil passives Eisen durch bloßes Abschmirgeln, also durch eine einfache Oberflächenerneuerung, aktiv wird.

Die zweite Theorie, die sog. Wertigkeitstheorie, ist zuerst von Hittorf kurz angedeutet worden. Die Grundlage derselben bildet die Annahme, daß die Passivität die Folge einer Umwandlung in edlere, weniger lösliche Modifikationen ist. Nach der Ansicht von Krüger, der Finkelstein beitritt, sind verschiedene Wertigkeitsstufen, die ein Metall anzunehmen vermag, in den festen Metallen in bestimmter, von der Temperatur und sonstigen Bedingungen abhängiger Konzentration vorhanden, und ferner hängt das elektrochemische Verhalten der Metalle von den Konzentrationsverhältnissen dieser verschiedenen Wertigkeitsstufen ab. Je nachdem eine edle oder unedle Wertigkeitsstufe überwiegt, zeigt das Metall ein edles (passives) oder unedles (aktives) Verhalten. Die Hauptstütze für die Wertigkeitstheorie liefern die Untersuchungen von Hittorf an Chrom. Hittorf hat gefunden, daß das Chrom im aktiven Zustande zweiwertig, im passiven sechswertig ist.

Die dritte zur Erklärung der Passivität aufgestellte Theorie ist die zuerst von Le Blanc ausgesprochene Reaktionsgeschwindigkeitstheorie: die Erscheinungen der Passivität haben danach ihre Ursache in einer geringen Ionenbildungsgeschwindigkeit der Metalle, d. h. im passiven Zustande entsendet das Metall in

der Zeiteinheit viel weniger Ionen als im normalen Zustande. Zu den Anhängern und Umgestaltern der Reaktiousgeschwindigkeitstheorie muß F. Förster gezählt werden. Seine Anschauungen sind in vieler Hinsicht diametral entgegeugesetzt denen aller anderen Forscher, welche auf diesem Gebiete gearbeitet haben. Während uämlich bis dahin das aktive Verhalten des Eiseus als das normale augesehen uud infolgedessen die Ursache der Passivität gesucbt wurde, kommt Förster zu dem Ergebnis, daß das reine Eisen passiv sei und erst durch Zusatz eines beschleunigenden Katalysators aktiv werde. Dieser Katalysator ist nach Förster wahrscheinlich mit Eiseu legierter Wasserstoff.

Gegen die Oxydtheorie trat zunächst Hittorf mit großer Entscbiedenheit auf und widerlegte sie durch nachstehenden bekannten Versuch: Wird Cbrom zur Kathode eines stärkeren Stroms in HJ gemacht, so ist es darin bleibend aktiv, so daß es in kalter verdünnter Lösuug HJ langsam zersetzt, während CrJ_2 sich löst und feiue Wasserstoffbläscheu aus der Oberfläche aufsteigen. Wird aber dieses aktive Chrom znr Anode eines stärkeren Stroms gemacht, so hört dieser Vorgang plötzlich auf, am Chrom erscheint freies Jod und fällt iu dnuklen Schlieren zu Boden. Das Chrom vermag also nicht mehr das Jod zu biudeu uud wird inaktiv. Durch eiufachen Stromwechsel lassen sich die beideu Zustände beliebig oft ineinander überführen. Da Jod nie Wasser zersetzt und die Lösung von HJ auch ganz frei von Sauerstoff der Luft ist, so fehlt hier der Sauerstoff, der die Oxydation veranlassen könute. Auch geht das Chrom aus diesem Prozeß nach der Abspülung ohue Gewichtsändernug ebenso metallglänzend, wie es anfangs war, hervor; irgend eine unbekannte, in Wasser unlösliche Jodverbinduug ist nicht vorhandeu und kanu daher die Inaktivität nicht bedingen.

Gleich vernichtend für die Oxydtheorie sind die Beobachtungen von Müller und Königsberger, die passive und aktive Metalle auf ihr optisches Verhalten untersuchteu. Alle ihre Versuche, auf passivierten Metallen mit optischen Hilfsmitteln das Vorhandensein von Oxydschichten nachzuweisen, führten zu uegativen Resultateu.

Auch gegeu die Wertigkeitstheorie lassen sicb so schwere Bedenken geltend machen, daß man sie kaum wird aufrecht erhalten können. In allen Fällen nämlich, wo ein Element in verschiedeneu Modifikationen bekannt ist, bedarf es beträchtlicher, experimentell nachweisbarer und rechnerisch festzustellender Energiemengen, um die Umwandlung aus der eineu iu die andere Modifikation zu bewirken. Znr Überführung eines Metalls aus dem aktiven iu den passiven Zustaud oder umgekebrt genügt es, das Metall eineu Augenblick zur Anode oder Kathode eines hinreichend starken elektrischen Stroms zu macheu. Die Umwandlung vollziebt sich also, ohne daß eine nennenswerte Energiemenge aufgewendet wird.

Auch die Plötzlichkeit des Überganges aus dem einen in den anderen Zustand spricht gegen eine Umwandlung in eine andere Modifikation, die unter allen Umständen eiue gewisse Zeit in Anspruch nehmen müßte. Weiter zeigen alle in verschiedenen Modifikatiouen bekannten Elemente in den einzelnen Modifikationeu ein voneinauder völlig abweichendes optisches Verhalten. Man denke uur an Diamant-Graphit-Kohle oder an roten und gelben Phospbor, deren Verschiedeuheit direkt in die Augen fällt. Der Umstand, daß Müller und Königsberger trotz der Feinheit ibrer Messungen nicht das geringste veränderte optische Verhalteu bei aktiveu uud passiven Metallen fanden, spricbt also nicht nur gegen die Oxyd-, soudern auch gegen die Wertigkeitstheorie.

Aus alledem folgt, daß die einzige Theorie, mit der zu rechnen ist, die Reaktionsgeschwindigkeitstheorie ist. Sie führt die Erscheinnng der Passivität auf eiueu kinetischen Vorgang zurück, und lautet bei Aunabme der Vorstellung von Nernst, daß die Metalle eineu bestimmten Lösungsdruck besitzen: „im passiven Zustande ist der Lösnngsdruck eiu kleinerer als im aktiven".

Indem Verf. sich dieser Theorie anschließt, sucht er die Frage uach der Ursache der kleinen bzw. großen Ionenbildungsgeschwindigkeit experimentell zu entscheideu. Der naheliegende Gedanke, daß hierbei eiu beschleunigender oder verzögernder Katalysator eiue Rolle spielt, gibt die Richtung der Uutersuchung an.

Znerst zeigte Verf. an Versuchen mit technischen bzw. elektrolytischen Metallen, daß die im techuischen Eisen und Nickel enthalteneu festen Verunreinigungen das Verhalten der passivierbaren Metalle nicht beeinflussen, also für die Erklärung der Passivität uicht in Frage kommen köuen. Der Übergang aus dem aktiven in deu passiven Zustand und umgekehrt — der im plötzlichen, starken Sinkeu bzw. Erhöhen des Polarisationsstromes zutage trat — erfolgte nämlich bei den unreinen, technischen und reinen, elektrolytischen Metallen bei gleicher Polarisationsspannnng; auch wareu die Potentiale der polarisierten Elektroden die gleichen.

Da also durch Reaktion des Elektrolyten mit einer Verunreinigung des technischen Eisens oder Nickels kein verzögernder Katalysator entsteht, so blieb noch die Möglichkeit übrig, daß durch die Reaktion mit dem reinen Metall ein neuer verzögeruder Katalysator sich bildet. Es war uabeliegend, anzunehmen, daß der Sauerstoff bier eine Rolle spieleu kann. Die Versucbe ergaben aber, daß weder Wasserstoffsuperoxyd noch Ozon, Eiseu oder Nickel zu passivieren vermag, doch machen sie diese Metalle edler; aucb wirkt Wasserstoffsuperoxyd konservierend anf ein passives Potential. Zieht man nun iu Betracbt, daß in den Fällen, wo eiue Sauerstoffbeladung sicher nachgewiesen ist, das Entweichen dieses Gases von der Oberfläche des Metalls allmählich und nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten verläuft, wäbrend der Übergang eines passiven Metalls in den aktiven Zustand außerordentlich rasch vonstatten geht, berücksichtigt man ferner, daß selbst dann, wenn die Gegenwart von Sauerstoff ausgeschlossen ist (s. oben Versuch von Hittorf mit Chrom in HJ), ein Metall passiviert werden kann, so wird

man die Annahme, daß Sauerstoff die Ursache der Passivität sei, als sehr unwahrscheinlich ansehen.

Aus dem bisher Mitgeteilten geht hervor, daß die Annahme, das reine Metall sei aktiv und werde durch einen Katalysator passiv, auch durch die Versuche des Herrn Grave keine Stütze erhält.

Verf. stellte deshalb die entgegengesetzte Hypothese auf: das reine Metall ist passiv und wird durch einen Katalysator aktiv. Ein derartiger Katalysator ist sehr wahrscheinlich Wasserstoff. Einmal ist bekannt, daß alle Metalle Wasserstoff in großen Mengen aufzunehmen vermögen und auch fast stets enthalten. Ebenso ist bekannt, daß die passivierbaren Metalle stets dann aktiv sind, wenn sie kathodisch mit Wasserstoff beladen werden. An der Hand dieser Hypothese fand der Verf. auch in der Tat, daß durch Glühen in Luft, in Stickstoff und im Vakuum Eisen und Nickel passiv werden, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur ist. Ferner, daß durch Glühen in Wasserstoff die Metalle aktiv werden; steigert man aber die Temperatur sehr hoch (bei Weißglut), so nimmt das Potential wieder ein wenig ab. Interessant ist die Tatsache, daß molekularer Wasserstoff weder beim Eisen noch beim Nickel eine Änderung des Potentials verursacht, daß aber bei beiden Metallen der Funke in Wasserstoff eine Aktivierung, in Stickstoff eine Passivierung hervorruft.

Damit ist nachgewiesen, daß positive H-Ionen die Aktivität bewirken. Verf. wendet sich ferner der Frage zu, in welchem Zustande sich der Wasserstoff im Eisen finde, im ionisierten oder im molekularen. Wie schon erwähnt, wird das Metall durch Erhitzen passiv; läßt sich nun nachweisen, daß hierbei + H entweicht, so ist damit der Beweis geführt, daß der Wasserstoff im Ionenzustande im Eisen gelöst ist. Löst sich der Wasserstoff dagegen als Molekül auf, so wird er beim Entweichen keine Ladung mit sich führen. Um dies zu entscheiden, benutzte Herr Grave eine Anordnung, welcher die von Elster und Geitel gefundene Tatsache zugrunde lag, daß ein glühender Körper sowohl sich selbst als auch in die Nähe gebrachte Leiter elektrisiert, und zwar wird der in die Nähe gebrachte Leiter im entgegengesetzten Sinne elektrisiert. Die Versuche wurden in der mannigfachsten Weise variiert; stets ergab sich, daß das geglühte Eisen und Nickel eine positive Ladung gaben; sättigt man vorher das Eisen mit H-Ionen, so nimmt die beim Glühen abgegebene Ladung stark zu.

Aus alledem zieht Herr Grave den Schluß, daß das reine Eisen und Nickel passiv sind und nur durch die Anwesenheit von Wasserstoffionen aktiv werden.

Die Tatsache, daß gerade beim Eisen die Passivität so ausgeprägt ist, hängt damit zusammen, daß dieses Metall ein außergewöhnliches Lösungsvermögen für Wasserstoffionen besitzt. Chrom ist sehr leicht zu passivieren, weil es Wasserstoff nur wenig löst.

Den Mechanismus der Wasserstoffionaktivierung stellt sich Verf. folgendermaßen vor: Bekanntlich sieden alle luftfreien Flüssigkeiten sehr schwer; ihre Verdampfungsgeschwindigkeit ist klein. Erst nach Hinzufügen eines Stoffes, der ein großes Bestreben hat, in den Dampfzustand überzugehen, z. B. Luft, wird die Verdampfungsgeschwindigkeit groß. Wahrscheinlich dient jedes Luftmolekül als ein Kern, um welchen sich eine große Anzahl Flüssigkeitsmoleküle lagert. Durch die Versuche von J. J. Thomson und anderen ist erwiesen, daß auch die Ionen in ähnlicher Weise Kondensationskerne bilden; es ist daher wahrscheinlich, daß die im Eisen gelösten H-Ionen ebenfalls Kondensationskerne sind, d. h. um jedes H-Ion lagert sich eine große Anzahl von Eisenmolekülen. Bei der großen Analogie zwischen dem Vorgang des Verdampfens und Lösens kann man sich nun vorstellen, daß ebenso wie die Luftmoleküle in siedendem Wasser ein großes Bestreben haben in Dampfform überzugehen, ebenso die H-Ionen ein großes Lösungsbestreben haben. Ebenso wie das Luftmolekül große Mengen von Wassermolekülen beim Verdampfen mitreißt, ebenso nimmt das H-Ion eine große Anzahl von Eisenmolekülen beim Übergang in flüssige Elektrolyten mit sich, d. h. die Reaktionsgeschwindigkeit der Auflösung nimmt zu.

H. Lachs.

J. Hjort: Die Tiefsee-Expedition des „Michael Sars“ nach dem Nord-Atlantik im Sommer 1910. (Int. Revue d. ges. Hydrobiologie 1911, Bd. 4, S. 152—173, 335—361.)

Im April 1910 ging das Forschungsschiff „Michael Sars“ von Plymouth aus in See, um zum Teil spezielle Untersuchungen im Nordatlantischen Ozean auszuführen, zum Teil allgemeine Probleme zu verfolgen, deren Lösung frühereu Tiefsee-Expeditionen nicht gelungen war, oder die erst durch die Arbeiten vorangegangener Expeditionen aufgestellt wurden. Die Kosten dieser Forschungsreise trug Sir John Murray. Die Fahrt führte von der Westküste Irlands zur Westküste Spaniens, in die Meerenge von Gibraltar, an die Westküste Afrikas, dann zu deu Azoren, in die Sargassosee, nach Neufundland und wieder zurück nach Europa, wobei im letzten Abschnitt der Reise eine genaue Erforschung der Gewässer südlich und nördlich des Wyville Thomson-Rückens vorgenommen wurde.

Ein Vergleich der 1873 vom „Challenger“ gewonnenen Temperaturbestimmungen mit denen vom „Michael Sars“ zeigt, daß in mittleren Wasserschichten große Wärmeschwankungen vorkommen, die biologisch sehr bedeutungsvoll sind. Die instruktiven graphischen Darstellungen der Wasserbewegung in verschiedenen Tiefen der Straße von Gibraltar lassen erkennen, daß die Wirkungen der Flut auf die ganze Wassermasse von der Oberfläche bis zum Grund sehr beträchtlich sind. Auch die Messungen südlich der Azoren zeigten, daß ganz markante Flutströmungen noch in 800 m Tiefe auftreten. Diese Feststellungen sind für die Verteilung der Sedimente, der Organismen sowie für manche ozeanographische Fragen außerordentlich wichtig.

Die Bearbeitung des Phytoplankton durch Prof. Grau ergab bisher folgende Resultate. Cyanophyceen, vor allem Trichodesmium thiebauti, sind Leitformen der tropischen Meere. Die Diatomeen sind meistens im Küstenplankton reich entwickelt. Auf hoher See charakterisieren Coscinodiscus rex, Planktoniella und Gossleriella die tropischen und subtropischen Gebiete, während Chaetoceras, Rhizosolenia und Thallassiothrix zumeist in gemäßigten Meeren heimisch sind.

In wärmeren Meeren beobachtet man mehrfach ein Übertreten von Küstendiatomeen in küstenferues Wasser, das mit recht auffälligen Degenerationserscheinungen verknüpft ist, wie die Abbildungen von Chaetoceras schüttii und Ch. laciniatum als Küsten- und Hochseeform zeigen. Unter den Peridineen fand speziell das Ceratium platycorne Beachtung, dessen Übergang zu C. compressum nachgewiesen wurde.

Im Vordergrunde des Interesses steht heute natürlich das Zentrifugenplankton, dessen Untersuchung einen der wichtigsten Programmpunkte der Michael-Sars-Expedition bildete. Ganz neue Typen von Kalkflagellaten wurden hier entdeckt (Michaelsarsia elegans, Ophiaster formosus, Calciosolema murrayi), und die quantitativen Verhältnisse fanden eingehende Berücksichtigung. Dabei zeigte es sich, daß Lohmanns Mitteilungen über die Bedeutung des Zentrifugen-(-Nanno-)planktons durch die Beobachtungen im Atlantischen Ozean vollauf bestätigt werden. Von den 3000 bis 12000 Pflanzenzellen, die in den am dichtesten bevölkerten Wasserschichten (10 bis 50 m Tiefe) im Liter leben, sind nämlich die Hälfte Coccolithophoriden.

Während auf botanischem Gebiet die kleinsten Formen besondere Beachtung erfuhren, hat man bei den zoologischen Arbeiten mehr den größeren Organismen, besonders den Fischen und Garneelen, erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Denn gerade die Biologie dieser Formen ist in den letzten Jahren weniger beachtet worden, da die ganze Aufmerksamkeit der Forscher sich auf die Mikroorganismen konzentrierte. So ist über die Biologie der Tiefseefische, von denen wir nun bereits etwa 1000 Arten kennen, äußerst wenig bekannt. Schon die Frage, wie es kommt, daß neben Formen mit Riesenaugen blinde Formen vorkommen, warum einzelne Spezies hoch entwickelte Leuchtorgane besitzen, während diese anderen gänzlich fehlen, und warum oft bei ganz nahe verwandten Spezies so grelle Farbenkontraste auftreten, ist bisher nicht in einwandfreier Weise beantwortet worden. Die Hauptursache davon liegt wohl in der mangelhaften Kenntnis der vertikalen Verteilnug der Tiefseefische. Dieser Übelstand kann aber nur durch Anwendung anderer Arbeitsmethoden, als sie bisher üblich waren, beseitigt werden. Durch Vertikalfänge erhält man von größeren Organismen zu wenig Material, um deren vertikale Verteilnng studieren zu können. Daher wendete Herr Hjort zum Studium dieser Verhältnisse Horizontalfänge an, indem eine ganze Serie von Netzen gleichzeitig in verschiedenen Tiefen schleppte.

Die Reichhaltigkeit des so gewonnenen Materials schließt dann manche Fehlerquelle aus. Wenn z. B. der Argyropelecus hemigymnus in 287 Exemplaren gefangen wurde, von denen kein Exemplar oberhalb 150 m ins Netz ging und von denen nur 7 % unterhalb 500 m erbeutet wurden (die ohne Zweifel beim Aufholen des Netzes erst in den oberen Schichten gefangen wurden), so ist die Heimat dieses Fisches, die Schicht zwischen 150 und 500 m Tiefe, wohl mit Sicherheit ermittelt, zumal da die größte Menge (156 Stück) aus 300 m Tiefe stammte. Es gelang nun, noch von einer ganzen Zahl von Tiefseefischen so reichliches Material zu gewinnen, daß man über ihre Tiefenverbreitung sichere Daten ermitteln konnte. So wurden von Cyclothone microdon und signata nicht weniger als 7500 Stück gefangen. Dabei stellte sich heraus, daß die kleinen Exemplare von microdon etwa bei 500 m Tiefe leben, die großen bei 1500 m, ferner daß die Durchschnittsgröße der Exemplare aus derselben Tiefe in niederen Breiten geringer ist als in hohen Breiten. Cyclothone signata hat das Maximum seiner Individuenzahl bei 500 m. Entsprechende Verhältnisse zeigen unter den roten Garneelen Acanthephyra multispina und purpurea. Die Spezies multispina hat die gleiche vertikale Verteilnng wie Cyclothone microdon, purpurea hingegen verhält sich wie Cyclothone signata. So kann man von zwar begrenzten, charakteristischen Gemeinschaften unter den schwarzen Fischen und den roten Garneelen sprechen.

Aber auch bei schwarzen Fischen, die nicht in so großer Individuenzahl erbeutet wurden, konnten Verbreitungseigentümlichkeiten konstatiert werden, die mit den Lichtverhältnissen in verschiedenen Tiefen in Zusammenhang stehen dürften. Eine tabellarische Zusammenstellung zeigt, daß Spezies, welche nur in sehr großen Tiefen vorkommen, ganz ohne Leuchtorgane sind, z. B. Gastrostomus Bairdii und Cyema atrum, während die in höheren Schichten heimischen Gonostoma elongatum und Photostomias Guernei mit wohlentwickelten Leuchtorganen ausgerüstet sind, so daß wir also zwei Kategorien von schwarzen Fischen unterscheiden müssen, die sich biologisch und anatomisch unterscheiden.

Bezüglich der Verteilung der roten Tiefseeformen gaben die von Helland-Hansen mittels panchromatischer Platten und Gelatine-Farbfiltern gewonnenen Resultate über die Intensität verschiedenfarbiger Strahlen in verschiedenen Meerestiefen wertvolle Fingerzeige. Die roten Formen leben in Tiefen, in die die roten Strahlen nicht mehr eindringen, so daß diese Tiere dort schwarz erscheinen.

Über der von schwarzen und roten Formen bevölkerten Tiefe lebt eine ebenso charakteristische Gruppe pelagischer Fische, die meist aus Sternoptychiden und Stomiatiden gebildet wird. Sie sind seitlich zusammengedrückt, mit Teleskopaugen und Leuchtorganen ausgerüstet. Daß die Färbung mit der Tiefenverbreitung in Zusammenhang steht, scheint auch daraus hervorzugehen, daß in den oberen Wasser-

schichten lebende Larven von schwarzen Fischen kristallklar sind, während die tiefenbewohnenden Larven schwarzer Fische, wie Alepocephalus, schon während sie den Dottersack noch besitzen, das schwarze Pigment entwickeln.

Außerordentlich gering ist unser bisheriges Wissen von der horizontalen Verteilung selbst der gewöhnlichsten Formen, die den Ozean zwischen Europa und der Ostküste der Vereinigten Staaten bewohnen. Der Wyville Thomson-Rücken scheint die Fauna, die unterhalb 500 m lebt, vom Nordmeer abzusperren. Und zwar gilt dies jedenfalls nicht nur für die pelagische Fauna, sondern auch für die Bodenfauna großer Tiefen, wie die Trawlzüge des „Michael Sars" zeigten. In den tiefsten Teilen des norwegischen Meeres, wo die Temperatur unter 0° C beträgt, lebt eine typisch arktische Fauna, die im Atlantischen Ozean vollständig fehlt. Ferner zeigten die Trawlzüge, daß das tierische Leben in großen Tiefen geringer ist, als man in der letzten Zeit vielfach anzunehmen geneigt war. Weitere Ergebnisse sind von der noch nicht durchgeführten Bearbeitung des Trawlmaterials zu erwarten.

V. Brehm.

Th. Weevers: Untersuchungen über die Lokalisation und Funktion des Kaliums in der Pflanze. (Recueil des travaux botaniques Néerlandais 1911, vol. 8, p. 289—332.)

Vor einigen Jahren ist von Macallum zur Feststellung der Verteilung des Kaliums in der Pflanze eine Lösung von Natriumkobaltnitrit zur Anwendung gebracht worden. Herr Weevers hat mit diesem Reagens umfassendere Untersuchungen ausgeführt, in deren Verlaufe er die Lokalisation des Kaliums in der Zelle und in den Geweben prüfte und seine Befunde mit den Ergebnissen der zahlreichen Aschenanalysen früherer Autoren verglich, in der Hoffnung, so eine Grundlage für die spätere Erforschung der physiologischen Bedeutung des Kaliums zu schaffen.

Die Natriumkobaltnitritlösung bildet mit Lösungen von Kaliumsalzen ein feines, chromatgelbes Kristallpulver des Kaliumdoppelsalzes, das in Wasser von 10 bis 20° ziemlich gut löslich, in Wasser von 1 bis 4° aber fast unlöslich ist. Das überschüssige Reagens kann also aus den Objekten ausgewaschen werden, wenn man diese einige Minuten in eiskaltes Wasser legt. Bringt man dann das Präparat mit einer Mischung von gleichen Teilen Schwefelammon und Glycerin zusammen, so erhält man die intensiv schwarze Kobaltsulfidreaktion.

Ammoniumsalze gehen mit der Natriumkobaltnitritlösung eine dem Kaliumdoppelsalz ähnliche Verbindung. Diese wird beim Auswaschen mit eiskaltem Wasser leichter entfernt als das Kaliumsalz, so daß bei Gegenwart von Ammon und Abwesenheit von Kalium in den Geweben der Kobaltniederschlag nicht die intensiv schwarze Farbe haben würde. Um sicher zu gehen, verfuhr Herr Weevers in einigen Fällen, wie bei Allium und Spirogyra, so, daß er von gleich großen Portionen die eine mit Wasser extrahierte und den Extrakt bis auf einige Kubikzentimeter einengte, die andere glühte und die Asche in gleichviel Wasser löste. Je ein Tropfen der Filtrate wurde mit Natriumkobaltnitrit versetzt. Gaben beide fast gleich starke Trübungen, so war es deutlich, daß Ammonsalze völlig oder fast völlig fehlten. Dies war stets der Fall, außer bei dem Flagellaten Noctiluca miliaris.

Die Kaliumreaktion ist äußerst empfindlich. In etwas KCl-Lösung, die nur 0,002 mg Kalium enthält, entsteht mit einem Tropfen des Reagens eine deutliche Trübung. Unter dem Mikroskop sind noch bedeutend kleinere Mengen zu beobachten. Gehen doch Konidiensporen von 5 μ Länge und 2 μ Breite, die nur eine ganz minimale Kaliumquantität enthalten können, noch eine deutliche Reaktion.

Sehr geeignete Objekte zum Studium der Lokalisation des Kaliums innerhalb der Zelle sind Epidermis und Parenchym aus den Zwiebelschuppen von Allium cepa und Hyacinthus, weil sie sehr große Zellen und Zellkerne haben. Nach der Behandlung mit dem Reagens sieht man im Protoplasma zahlreiche schwarze, oft eckige Körner des Kobaltsulfids, im Kern jedoch niemals. Diese Tatsache ist schon von Macallum festgestellt worden und gilt für alle von ihm und Herrn Weevers untersuchten Fälle. Sie führt im Verein mit einigen anderen vom Verf. beigebrachten Belegen zu dem Schlusse, daß der Kern keine Kaliumionen enthält, und daß daher die Diffusionsgesetze, die den Eintritt der Stoffe in den Kern beherrschen, von denen des Protoplasmaschlauches völlig verschieden sein müssen.

Nicht berührt hatte Macallum die Frage, wo das Kalium im Cytoplasma vorkommt. Da den Kaliumsalzen ein wesentlicher Anteil am Zustandekommen des Turgors zugeschrieben wird, so sollte man erwarten, daß in den Vacuolen ein Niederschlag des Kaliumdoppelsalzes entsteht. Das ist aber nicht der Fall; der Niederschlag entsteht immer in dem Cytoplasma, das die Vacuole umgibt. Dennoch ist nach Ansicht des Verf. das Kalium hauptsächlich in der Vacuole enthalten, und er erklärt das Ausbleiben des Niederschlages im Innern derselben folgendermaßen: Das Reagens dringt von außen in die Zellen ein, und auf der Grenze von Cytoplasma und Vacuole bildet sich der erste Niederschlag; dadurch wird die Lösung an dieser Stelle verdünnter, und zur Herstellung des Gleichgewichts tritt eine Strömung nach der Berührungsfläche ein, so daß sich hier alle in der Vacuole befindlichen Kaliumsalze niederschlagen. Auf diese Weise wird eine ausschließliche Anwesenheit des Kaliums im Protoplasma vorgetäuscht. Tatsächlich zeigt z. B. der aus einem durchschnittenen Blütenstiel der Narzisse ausquellende Saft, der vornehmlich aus den Vacuolen des Parenchyms herstammt und fast kein Plasma enthält, intensive Kaliumreaktion, der man in den Vacuolen selbst nicht begegnet.

Daß auch im Cytoplasma selbst Kaliumsalze vorkommen, wird durch solche Fälle wahrscheinlich gemacht, in denen Verf. die Bildung der Doppelsalze an ziemlich weit von der Vacuole entfernten Stellen des

Cytoplasmas beobachtete; auch spricht dafür der hohe Kaliumgehalt embryonaler Gewebe, die nur winzige Vacuolen und viel Plasma haben.

Die grünen Chromatophoren enthalten dagegen keine Kaliumsalze. Auch die Eiweißkristalle und die Globoide der Aleuronkörner sind frei davon, ebenso die Zellwände.

Die in der Zelle vorkommenden Kaliumverbindungen sind zumeist in Wasser oder Alkohol löslich.

Die untersuchten Thallophyten zeigten sämtlich und in allen Teilen die Kaliumreaktion; nur bei den Cyanophyceen (Oscillaria) hat Verf. sie, wie bereits Macallum, vermißt. Hiernach sind die Lebensprozesse nicht unbedingt an das Vorhandensein des Kaliums gebunden, obwohl die meisten Pflanzen nicht ohne dies Element auskommen können. Bei den Phanerogamen waren die Pollenkörner und die Pollenschläuche einiger Monokotylen (Crocus, Tulipa) anscheinend frei von Kaliumsalzen.

Am reichlichsten findet sich das Kalium bei den Phanerogamen in den jungen, embryonalen, plasmareichen Geweben wie in den Vegetationspunkten, weiterhin im Parenchym von Blättern, Samen, Wurzeln oder Stengeln, sowie in den Samen und den unterirdischen Speicherorganen (Zuckerrübe, Kartoffel usw.) Czapek (Biochemie der Pflanzen) gibt an, daß das Kalium in den Samen durch die bekannten Ionenreagentien erst nach dem Veraschen der Gewebe nachweisbar sei, und er schließt daraus, daß das Kalium hier in komplexen Verbindungen vorliege. Mit Natriumkobaltnitrit und Schwefelammon erhält man aber eine intensive Reaktion, obschon es sich nach des Verf. Ansicht hier auch um ein Reagens auf Kaliumionen handelt.

Von den sekundären Geweben zeigen namentlich die lebenden Elemente des Holzes und der Rinde, d. h. die Markstrahlen und das Cambium sowie das unverholzte Rindenparenchym eine starke, die Gefäße und Tracheiden dagegen nur eine schwache Kaliumreaktion. Dadurch werden die Ergebnisse der Aschenanalysen verständlich. Diese zeigen, daß das Splintholz zumeist kalireicher ist als das Kernholz. Die größere Menge lebender Elemente im Splintholz gibt die Erklärung hierfür. Beim Austreiben im Frühling nimmt nicht nur der Gesamtaschegehalt, sondern auch der relative Kaliumgehalt der Asche ab, und im Sommer erreicht er sein Minimum. Dann steigt er (nach Beobachtungen Andrés an Aesculus) wieder langsam an. Verf. schließt daraus, daß die Markstrahlen Reserveorgane für die Kaliumsalze darstellen, und daß sie sich beim Austreiben der Knospen entleeren, um später aufs neue durch den Transpirationsstrom gefüllt zu werden.

Die Sexualorgane haben einen großen Kaliumgehalt. Nur bei den Pollenkörnern von Crocus und Tulipa erhielt Verf., wie schon oben erwähnt, keine Reaktion. Trotzdem treiben diese Körner gut Pollenschläuche aus.

Bezüglich der Funktion des Kaliums in der Pflanze ergaben die Betrachtungen des Verf. zwei positive Resultate. Einmal erkennt er die Bedeutung dieses Elementes für das Zustandekommen des Turgors an, indem er auf das Vorkommen des Kaliums in den Vacuolen verweist. Sodann schließt er sich der Ansicht von Jost an, daß sich das Kalium am Aufbau der wichtigsten, im Protoplasma vorkommenden Verbindungen, also der Eiweißkörper, beteilige. Für diese Annahme spricht das reichliche Vorkommen des Kaliums an den Vegetationspunkten, und sie wird, wie Verf. darlegt, durch die oben erwähnte Tatsache des Auskeimens kalifreier Pollenkörner nicht etwa erschüttert, sondern vielmehr bekräftigt, weil es nicht wahrscheinlich ist, daß bei diesem Vorgang eine Zunahme des Protoplasmas stattfindet.

Dagegen lehnt Verf. die von Grafe und Stoklasa angenommene Beteiligung des Kaliums am Assimilationsprozeß ab, indem er das Fehlen des Kaliums im Chlorophyll hervorhebt und auf Grund von Versuchen mit Elodea die Behauptung angreift, daß die Wasserpflanzen bei der Assimilation Alkalien abscheiden. F. M.

Martin Knudsen: Molekularströmung des Wasserstoffs durch Röhren und das Hitzdrahtmanometer. (Annalen der Physik 1911 (4), Bd. 35, S. 389—396.)

In einer früheren Arbeit hatte Herr Knudsen die Gesetze der Strömung eines Gases durch eine zirkulare, zylindrische Röhre untersucht. Die Strömungsformel für den Fall, daß der Radius der Röhre verschwindend klein ist im Vergleich mit der mittleren Weglänge der Gasmoleküle, wurde unter der Voraussetzung gewonnen, daß die Zurückwerfungsrichtung eines Gasmoleküls an einer festen Wand unabhängig ist von der Einfallsrichtung und daß die Moleküle nach dem Cosinusgesetz von der Wand zurückgeworfen werden. Diesen Voraussetzungen widersprachen die ausgeführten Messungen nicht; da aber die Druckmessungen mit McLeods Manometer gemacht wurden, das keine große prozentische Genauigkeit zuläßt, besteht trotz dieser Resultate die Möglichkeit einiger kleiner Abweichungen von dem genannten Gesetz. Diese Möglichkeit erhält eine Stütze in der Tatsache, daß nach Versuchen über das molekulare Wärmeleitungsvermögen Gasmoleküle von einer festen Wand mit Geschwindigkeiten zurückgeworfen werden, die in bedeutendem Grade von der Geschwindigkeit abhängig sind, mit der sie sich der Wand nähern. Wenn dies von der Größe der Geschwindigkeiten gilt, kann auch für die Richtung der Geschwindigkeit eine ähnliche Abhängigkeit vermutet werden. Die genaue Prüfung dieser Frage bildet den Inhalt der vorliegenden Arbeit.

Die Untersuchung wurde mit Wasserstoff ausgeführt. Die Strömungsröhre war eine 29,81 cm lange Glasröhre, deren mittlerer Radius 0,009729 cm betrug. Die Röhre wurde mit Piccin luftdicht in einer weiteren Glasröhre befestigt, mit der zwei Glaskolben in Verbindung standen. Der eine Kolben konnte mit einer Gaedepumpe verbunden werden, der andere stand mit einem geeichten Hitzdrahtmanometer (die Druckbestimmung erfolgte aus der Wärmeabgabe eines dünnen, elektrisch geheizten sogenannten Wollastondrahtes) in Verbindung.

Die Strömungsversuche wurden nun in folgender Weise ausgeführt: Der Apparat wurde mit Wasserstoff gefüllt, hierauf der eine Kolben evakuiert und gleichzeitig im anderen eine Druckbestimmung vorgenommen. Die nächste Messung wurde etwa 15 Stunden später, wenn der Druckunterschied durch die Strömung auf etwa zwei Drittel des ursprünglichen gefallen war, ausgeführt. Die

letzte Druckmessung erfolgte 48 Stunden nach der ersten. Schließlich wurden die beiden Kolben direkt miteinander verbunden, wodurch der restierende Druckunterschied ausgeglichen wurde, und der mittlere Druck p wurde gemessen und zwar fünfmal in 48 Stunden, um die Konstanz des Druckes und die Genauigkeit der Druckmessungen über größere Zeitintervalle zu prüfen. Aus dem mittleren Druck p und den Druckbestimmungen während der Strömung erhält man die Gasmenge T, die beim Druckunterschied 1 bei stationärer Strömung in jeder Sekunde die Röhre passiert. Andererseits läßt sich diese Menge aus der vom Verf. unter den eingangs erwähnten Voraussetzungen abgeleiteten Formel berechnen. Die nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der beobachteten und berechneten Werte:

Mittlerer Druck p .	32,26	133,5	520,2	970,2 Dyn/cm²
T beobachtet . . .	0,0115	0,0111	0,0110	0,0112
T berechnet . . .	0,0114	0,0111	0,0110	0,0113

Die beobachteten und berechneten Werte stehen in so guter Übereinstimmung, daß die Gültigkeit der zugrunde gelegten Strömungsformel als erwiesen zu betrachten ist. Die Tabelle zeigt, daß T bei einem mittleren Druck von etwa 500 Dyn/cm² einen Minimalwert besitzt. Das zu Anfang angeführte Zurückwerfungsgesetz hat sich sonach als mit der Erfahrung übereinstimmend herausgestellt.

Es sei noch bemerkt, daß die Versuche auch zeigen, was für ein vortreffliches Maß des Druckes man an der Wärmeabgabe eines elektrisch geheizten Wollastondrahtes besitzt. Meitner.

Alfred R. Meyer: Über die Änderung des elektrischen Widerstandes reinen Eisens mit der Temperatur in dem Bereiche 0 bis 1000° C. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1911, Jahrg. 13, S. 680—692.)

Durch zahlreiche Untersuchungen ist es bekannt, daß mit zunehmender Reinheit der Materialien die elektrische Leitfähigkeit sowie der Temperaturkoeffizient, der die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur bestimmt, anwachsen. Da in neuerer Zeit verschiedene Verfahren zur Herstellung möglichst reiner Eisensorten angegeben worden sind, hat der Verf. die Änderung des elektrischen Widerstandes reinen Eisens mit der Temperatur im Bereiche 0 bis 1000° C untersucht. Die Messungen wurden entweder an einfachen Eisenfäden von 0,65 mm Durchmesser oder an sechsfach verseilten Fäden von der Einzeldicke 0,1 mm ausgeführt. Die Fäden wurden in eine Glasbirne gebracht und diese bis zu einem Drucke von etwa $^2/_{1000}$ mm Quecksilber evakuiert. Vor dem Einschmelzen wurde der Kaltwiderstand gemessen, sodann der Draht bis zu 100 Stunden im Vakuum geglüht; die abgegebenen Gase wurden abgepumpt und erst, wenn keine Gasabgabe mehr erfolgte, wurde mit den eigentlichen Messungen begonnen. Zuerst wurde stets noch einmal der Kaltwiderstand bestimmt, um den Einfluß des Glühens festzustellen. Eine besonders starke Widerstandsabnahme zeigte hierbei das Elektrolyteisen; sein spezifischer Widerstand bei 20° C ändert sich von $\sigma_{20} = 0{,}1095$ Ohm pro mm² Querschnitt und Meter Länge in $\sigma_{20} = 0{,}1030$.

Um bei der Messung des Temperaturkoeffizienten ein möglichst gleich temperiertes Drahtstück zu untersuchen, wurde ein verhältnismäßig langer Draht (20 cm) verwendet und die Spannung an einem kurzen Stück (etwa 7 cm) in seiner Mitte gemessen. Die Temperatur wurde durch ein entsprechend eingeführtes Pt-Pt-Rh-Thermoelement bestimmt. Der Gleichstrom, der für die Messung des Widerstandes durch den Draht hindurch geschickt wurde, diente gleichzeitig als Heizstrom. Außerdem wurde immer in einer zweiten Versuchsreihe mit Wechselstrom geheizt, um die Temperatur des Fadens als Funktion der Stromstärke darstellen zu können und von der in den Befestigungsstellen des Thermoelementes auftretenden Thermokraft unabhängig zu sein.

Der Verf. prüfte nach diesem Verfahren drei verschiedene als sehr rein geltende Eisensorten, und zwar Kahlbaumsches chemisch reines Eisen, sogenanntes nicht rostendes Holzkohleneisen von angeblich 99,94 % Eisengehalt und schließlich Elektrolyteisen der Laugbein-Pfanhauser Werke.

Das Kahlbaumsche Eisen besitzt einen spezifischen Widerstand von $\sigma_{20} = 0{,}0853$ Ohm pro mm² und Meter; der Widerstand wächst mit steigender Temperatur und besitzt bei 1000° C den Wert 1,136. Untersucht man beispielsweise die auf je 10° kommende Änderung des Widerstandes als Funktion der Temperatur, so erhält man eine zunächst mit wachsender Temperatur ansteigende Kurve, die bei 700° C einen Knickpunkt besitzt und von da ab mit wachsender Temperatur abfällt. Der Knickpunkt entspricht nach Le Chatelier dem Entmagnetisierungspunkt des Eisens.

Das Holzkohleneisen besitzt bei 20° C einen Widerstand von $\sigma_{20} = 0{,}0957$ Ohm, bei 1000° C einen Widerstand von $\sigma_{1000} = 1{,}224$. Der Knickpunkt liegt ebenfalls bei 700° C.

Für das Elektrolyteisen wurde σ_{20} zu 0,0935, $\sigma_{900} = 1{,}178$ bestimmt. Der Wendepunkt wurde bei 710° gefunden. Meitner.

O. Grupe: Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1911, 63, S. 264—316.)

Während man früher annahm, daß die Verwerfungen in den deutschen Mittelgebirgen in der Hauptsache dem Tertiär angehörten, ist in neuerer Zeit nachgewiesen worden, daß auch jüngere Störungen, wie sie Jaekel (Rdsch. 1911, XXVI, 360) und ältere, wie sie Stille (Rdsch. 1909, XXIV, 365) feststellte, eine bedeutende Rolle gespielt haben. Weitere präoligozäne Störungen weist Herr Grupe im hannoversch-hessischen Gebiete nach. Die voroligozäne Landoberfläche stellt sich als ein welliges Hügelland dar, als eine terrestrische Abtragungsfläche, die ihre letzte Ausgestaltung im Eozän erhielt und bei der oligozänen Überflutung durch das Meer keine nennenswerte Zerstörung erlitten hat.

Da die Brüche verschiedener Richtung einander nirgends durchsetzen, sondern gleichmäßig ineinander übergehen, so kann man die früher herrschende Ansicht nicht mehr aufrecht erhalten, daß die herzynischen und die rheinischen Störungen im Alter verschieden seien, beide bilden vielmehr ein einheitliches Bruchsystem, und die genaue Untersuchung der Lagerungsverhältnisse zeigt, daß das gesamte Schollengebirge der hessisch-thüringischen und hannoversch-westfälischen Gebiete in seiner ursprünglichen Entstehung ein mindestens präoligozänes, in einigen Fällen, wie im Naumburger und Casseler Graben, sogar ein als jungjurassisch bestimmbares Alter besitzt. Auf jeden Fall muß zwischen den Dislokationen und dem Beginn des Oligozäns ein langer Zeitraum gelegen haben, in dem Schichtenkomplexe von vielen hundert Metern Mächtigkeit abgetragen, eine Fastebene gebildet werden konnte.

Diesen alten Störungen gegenüber haben die jungtertiären eine weit geringere Rolle gespielt, besonders im Süden, während sie am Solling und im Vorlande des Harzes sich noch eher geltend machen. Den diluvialen Verwerfungen schreibt Herr Grupe im Gegensatz zu Jaekel (s. o.) nur lokale Bedeutung zu.

Diese Dislokationen beeinflußten auch die Talbildung im Wesergebiete. Hier ist besonders alt der Leinetalgraben, der vielleicht schon im Oberjura gebildet wurde. Die zu beiden Seiten stehen gebliebenen Horste wurden dann eingeebnet, im Miozän schufen aber erneute Schollenbewegungen wiederum ein tektonisches Tal. Es entstand die wohl auch schon nach Norden abfließende Urleine, die

sich allmählich immer tiefer einschnitt. Sie war der ursprüngliche Hauptfluß des Systems, der sich im Pliozän die Weser tributär machte. Während im älteren Pliozän das Leinetal schon bis zum heutigen Niveau eingetieft war, lagerte die Weser noch 120 bis 150 m über dem heutigen Flußspiegel ihre Schotter ab. Erst nach ihrem Absatze wurde durch rückwärts einschneidende Erosion vom Leinetal her die Weser abgefangen, die nun rasch ihr Tal erodierte. So entstand im Mittelpliozän das Wesertal und weiterhin das Werra- und Fuldatal. Die jungtertiären Dislokationen haben also die frühzeitige Talentwickelung des Wesergebietes im Gegensatze zum Rheingebiete bedingt, wo Veränderungen bis ins Quartär hinein erfolgt sind; ist doch der Oberrhein vor dem Quartär möglicherweise überhaupt noch nicht nach Norden abgeflossen (Rdsch. 1909, XXIV, 501).

Die eingehende Untersuchung der Verbreitung der Basalte des Casseler Grabens, des Knüllgebirges, Niederhessens und der Rhön zeigt vielfach eine deutliche Abhängigkeit von präexistierenden Spalten. Allerdings läßt sich nicht nachweisen, daß diese vor dem Ausbruche sich neu belebt und merklich geöffnet haben. Die Magmen haben aber offenbar bei ihrem Aufstiege die besonders morschen und dislozierten Zonen der Erdrinde als Stellen des geringsten Widerstandes aufgesucht. Die vorhandenen Spalten der voroligozänen Gebirgsbildung haben also den Magmen vielfach die Wege gewiesen, auf denen sie sich nun selbständig ihre Eruptionskanäle schufen.

Th. Arldt.

W. Meigen: Laterit. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 197–207.)

Unter Laterit versteht man in den Tropen vorkommende, durch Eisenoxyd meist tiefrot gefärbte Verwitterungsprodukte verschiedener Gesteine; doch wird der Name meist wahllos auf alle möglichen tropischen Böden übertragen. Nur so konnte man zu der Annahme kommen, daß Laterit z. B. in Afrika 47% des Bodens bedeckte; nur so konnten ihm die verschiedenartigsten Eigenschaften zugeschrieben werden, die einander teilweise widersprechen.

Charakteristisch für den Laterit ist das Vorkommen von freiem Tonerdehydrat. Daneben finden sich aber auch in den Tropen Verwitterungsprodukte, denen dieses fehlt, und die große Ähnlichkeit mit den Lehmen der gemäßigten Zone zeigen. Diese Produkte dürfen nicht mehr als echte Laterite bezeichnet werden. Der Übergang vom frischen Gestein in Laterit ist vielfach sehr rasch und die Grenze zwischen beiden ziemlich scharf, so daß der Übergang häufig an einem Handstück zu verfolgen ist. Gegenüber den Muttergesteinen zeigt der Laterit eine bis zum völligen Verschwinden gehende Abnahme der gebundenen Kieselsäure und der Alkalien; dagegen nehmen Tonerde und Eisenoxyd zu, wenn Eisen überhaupt vorhanden ist. Es gibt aber auch eisenfreie Laterite, und dementsprechend wechselt ihre Farbe von farblos bis dunkelbraun. Bei der Kaolinverwitterung der gemäßigten Zone ändert sich dagegen die prozentuale Zusammensetzung nur durch die Oxydation des Eisenoxyduls und die Entfernung von Kalk und Natron. Die bei der Lateritbildung frei werdende Kieselsäure scheidet sich als Achat oder Chalcedon wieder aus, die deshalb sehr häufig in Verbindung mit Laterit gefunden werden.

Da echter Laterit sich nur in regenreichen Gegenden der Tropen findet, so müssen bei seiner Bildung klimatische Einflüsse, nämlich die höhere Temperatur und die größere Feuchtigkeit, eine wichtige Rolle spielen. Den eigentlichen Bildungsvorgang hat man aber sehr verschieden aufgefaßt; so denkt Passarge an eine Ausfällung des roten Eisenhydrates aus Eisennitraten, die sich durch die Einwirkung der mit den zahlreichen Gewitterregen in den Boden kommenden Salpetersäure bilden Holland an eine Zersetzung der Silikate durch Wärme liebende Bakterien usw. Herr Meigen schreibt dem Mangel an Humus eine große Bedeutung zu, der durch seine Säuren die Kaolinverwitterung unserer Gegenden bedingt. In den Tropen haben wir eine einfache hydrolytische Spaltung der Silikate, die zu einem Produkte von der charakteristischen Beschaffenheit des echten Laterits führen muß. Wärme und Alkalien befördern dabei die Ausscheidung der Hydrate aus ihren kolloidalen Lösungen.

Dem Laterit steht der Bauxit nahe, der an Stellen vorkommt, wo er sich bei den heutigen klimatischen Bedingungen nicht bilden kann. Es muß also hier früher ein wärmeres Klima geherrscht haben. Th. Arldt.

Raphael Dubois: Neue Untersuchungen über das physiologische Licht bei Pholas dactylus. (Comptes rendus 1911, 153, p. 690–692.)

Die Bohrmuschel (Pholas dactylus) strahlt sehr reichlich Licht aus; es entsteht in der Flüssigkeit, die aus dem Atemsipho entweicht, wenn man ihn mechanisch reizt. Das Leuchten dauert fort, nachdem die Flüssigkeit durch Filtrieren jedes geformten Elementes beraubt worden ist. Nach einer gewissen Zeit, die durch eine Temperatur von 35 bis 40° und durch Umschütteln abgekürzt werden kann, erlischt das Licht. So bekommt man eine nichtleuchtende Flüssigkeit A. Eine zweite nichtleuchtende Flüssigkeit B wird erhalten, wenn man die leuchtende Flüssigkeit rasch auf 70° erwärmt. Beim Vermischen von B mit A erscheint das Licht von neuem. In A sowohl wie in B muß also eine aktive Substanz das Erlöschen überdauert haben.

Die aktive Substanz von A ist, wie Verf. ausführt, eine Zymase, deren Wirksamkeit bei etwa 65° endgültig zerstört wird. Sie kann durch Wasserstoffsuperoxyd ersetzt werden, noch besser durch ein Stückchen Kaliumpermanganat, das, der Flüssigkeit B hinzugesetzt, ihr sogleich die frühere Leuchtkraft wiedergibt. Verf. nennt dieses Enzym Luciferase.

Die photogene Substanz von B zeigt die allgemeinen Eigenschaften der Eiweißstoffe. Sie gerinnt bei etwa 95° und verliert beim Kochen völlig das Vermögen der Lichterzeugung. Der verhältnismäßig reichliche Gehalt der Flüssigkeit an Phosphorsäure begründet neben verschiedenen anderen Reaktionen die Vermutung, daß es sich um ein Nucleoalbumin handelt; mit dieser Annahme würden die mikroskopischen Beobachtungen übereinstimmen, die an den Zellen der photogenen Drüsenorgane gemacht worden sind. Die Substanz, die Verf. Luciferin nennt, wurde in nichtleuchtenden Tieren nicht aufgefunden; die Luciferase aber stellte Verf. bei vielen Mollusken und selbst bei Crustaceen fest. Sie findet sich auch im Körper von Pholas dactylus, der nicht leuchtet, und in seinem Blut. Mit Hilfe des Blutes von Solen, Cardium edule, Tapes decussatus und selbst mit dem der Auster und der Miesmuschel kann man leicht das Luciferin zum Leuchten bringen. F. M.

Aug. Marie und **L. MacAuliffe:** Über die Asymmetrie der Schädel vom Neandertal, von Cro-Magnon und von Spy Nr. I. (Comptes rendus 1911, 153, p. 631–633.)

H. Martin: Über den Fund eines menschlichen Skeletts aus der Moustéricnzeit in Charente. (Comptes rendus 1911, 153, p. 728–730.)

Unsere Kenntnis von der altertümlichen Neandertalrasse macht auch im letzten Jahre ähnliche erfreuliche Fortschritte wie in den jüngstvergangenen. Teils handelt es sich dabei um Bearbeitungen des schon bekannten Materials von neuen Gesichtspunkten aus, teilweise aber auch um die Auffindung neuer interessanter Reste, wie über solche hier schon mehrfach berichtet werden konnte (Rdsch. 1911, XXVI, 499, 1912, XXVII, 76). Zu den ersten Arbeiten gehört die Mitteilung der Herren Marie und MacAuliffe. Diese benutzten zu ihrer Untersuchung der drei althekannten Schädel die „Umkehrungs"-Methode, die

darin bestebt, daß man auf eine photographische, genau senkrecht von oben aufgenommene Ansicht des Schädels, auf die zugleich eine Millimeterteilung kopiert worden ist, ein möglichst durchsichtiges Papier auflegt, die Umrisse des Schädels durchzeichnet, dann das Blatt wendet und mit Hilfe der vorher genau markierten Mittellinie so auflegt, daß die Umrisse der linken Schädelseite auf die der rechten fallen, und umgekehrt. Diese Methode zeigt auch die geringste Asymmetrie, und sie gestattet, deren Größe für jeden beliebigen Punkt mit größter Genauigkeit festzustellen.

Es ergibt sich nun aus dieser Untersuchung, daß die Asymmetrie des Neandertalschädels vorzüglich am Vorderhaupt hervortritt. Besonders ist hier die linke Scheitelregion um etwa 2 bis 3 mm schwächer entwickelt. Eine ebenso markierte Asymmetrie findet sich bei den Augenbrauenbogen. Den gleichen Charakter zeigt auch die Asymmetrie des Cro-Magnonschädels. Dagegen betrifft die Asymmetrie des Spyschädels besonders das Hinterhaupt mit einem Vorwiegen der linken Seite. Dieser asymmetrische Typus scheint dem vorhergehenden entgegengesetzt zu sein. Die Deformation erfolgte von vorn nach hinten durch ein Anschwellen der linken Seite. Bei den vorhergehenden Schädeln existiert eine Eindrückung der gleichen Seite. Außerdem bemerkt man, daß beim Spyschädel die Hinterhauptregion an einer Stelle eine kleine Einsenkung besitzt. Schließlich ist auch die Augenbrauengegend in der gleichen Weise asymmetrisch mit einer Anschwellung der linken Seite, also umgekehrt wie beim Neandertal- und beim Cro-Magnonschädel. So ist der Vergleich unter diesem Gesichtspunkte, von dem aus sie bisher noch nie betrachtet worden sind, nicht uninteressant.

Noch weit größeres Interesse verdient die Mitteilung des Herrn Martin, der über seinen Fund auch in der Prähistorischen Gesellschaft von Frankreich berichtet hat. Am 12. September fand er im Departement Charente bei La Quina am Voultron ein menschliches Skelett vom Neandertaltypus, das sich durchaus gleichwertig den berühmt gewordenen Funden von Moustier und La Corrèze anschließt. Es lag horizontal, mit dem Kopfe flußaufwärts 4,5 m vom Fuße des felsigen Steilhanges, fast an der Basis der unteren Moustérienschichten, 80 cm tief in grünlichem tonigen Sand. Dem Skelett waren gar keine Gegenstände beigegeben, die auf eine Bestattung deuten, und es scheint auf keinen Fall begraben zu sein. Seine Lage scheint vielmehr anzuzeigen, daß dieser Mensch entweder von der Höhe des Steilabhanges in den Fluß, der damals das ganze Tal ausfüllte, hinabgestürzt und dort an Ort und Stelle liegen geblieben ist, oder daß er von der Strömung angetrieben und gestrandet ist. Der unberührte Zustand des Lagers, in dem Herr Martin das Skelett gefunden hat, gestattet die Zeit seiner Einbettung genau auf den Beginn des mittleren Quartärs festzulegen.

Die Knochen haben ohne Zweifel eine lange Zersetzung erfahren, deren Folge die Trennung der Schädelknochen an den Nähten ist. Trotzdem wird aber die Wiederherstellung des Schädels sehr leicht sein. Soviel man heute schon beurteilen kann, zeigt er in hohem Grade die anthropoiden Merkmale der Neandertalrasse, anscheinend sogar mehr als die bisher studierten quartären Schädel. Seine Augenbrauenbogen springen wie ein sehr dicker Schirm vor und sind nach hinten durch eine breite Furche abgegrenzt. Die Stirn ist fliehend und abgeplattet, das Kinn tritt zurück.

Die Zähne des Menschen von La Quina sind sehr kräftig entwickelt, besonders die Eckzähne. Die Dicke der Zähne ist sehr beträchtlich, da sie außerordentlich abgenutzt sind. Die Zahnhöcker existieren überhaupt nicht mehr, und die Kronen sind auf die Hälfte ihrer normalen Höhe erniedrigt. Die Wurzeln der Zähne zeigen zahlreiche Runzeln, die der Eckzähne sind stark kegelförmig zusammengedrückt und auf jeder Seite durch eine tiefe Furche bezeichnet.

Diese sehr starke und gleichförmige Abnutzung der Zähne zeigt einen langen Gebrauch an und beweist damit, daß es sich um einen erwachsenen Menschen handelt, der indessen kein alter Mann war, da ja die Nähte des Schädels noch nicht verknöchert sind. Das Skelett wird jetzt im Laboratorium präpariert und soll dann dem Museum für Naturgeschichte in Paris als Geschenk zugehen.

Th. Arldt.

Literarisches.

Fr. Frech: Aus der Urzeit der Erde. I. Vulkane einst und jetzt. 2. Aufl. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) — II. Gebirgsbau und Erdbeben. 2. Aufl. (Ebenda 1910.) — III. Die Arbeit des fließenden Wassers. 2. Aufl. (Ebenda 1908.) — IV. Die Arbeit des Ozeans. 2. Aufl. (Ebenda 1909.) — V. Steinkohle, Wüsten und Klima der Vorzeit. 2. Aufl. (Ebenda 1911.) — VI. Gletscher einst und jetzt. 2. Aufl. (Ebenda 1911.) Preis je 1,25 ℳ.

Die vorliegende zweite Auflage des Werkchens über die Vorzeit der Erde ist zu einem vollständig neuen Werke geworden. Dies zeigt schon der auf sechs Bände vergrößerte Umfang, der es Herrn Frech ermöglichte, eine vollständige Darstellung der Fragen der allgemeinen Geologie und physischen Erdkunde zu geben, zu der niemand besser berufen war, als der Herausgeber der Lethaea geognostica. Wir finden in den sechs handlichen Bändchen eine gewaltige Fülle zuverlässigen Materials vereinigt und bedauern nur, daß dessen rasche Benutzung nicht durch das Vorhandensein alphabetischer Register erleichtert wird. Einen gewissen Ersatz dafür bieten die ausführlichen Inhaltsverzeichnisse. Daß bei der Anlage des Werkes, nach der jedes Bändchen in sich abgeschlossen sein mußte, Wiederholungen nicht ganz zu vermeiden waren, ist selbstverständlich, doch finden wir dann die Tatsachen meist von anderen Gesichtspunkten aus dargestellt; nur ausnahmsweise treffen wir auf wörtliche Wiederholung, wie bei der Schilderung der Bergschlipfe im dritten und vierten Bändchen. Daß ein an der Herausbildung unseres jetzigen geologischen Weltbildes so wesentlich beteiligter Forscher wie Herr Frech auch in diesen für weitere Kreise berechneten Ausführungen seine eigenen Ansichten vertritt, auch wo sie sich nicht mit der der Mehrzahl der Geologen decken, wie in bezug auf die Gründe der Klimaschwankungen der Vorzeit, ist ebenso selbstverständlich. Vor vielen anderen Arbeiten haben diese Ausführungen den großen Vorzug, daß sie jede scharfe und persönliche Polemik vermeiden und auch den nicht von Herrn Frech geteilten Meinungen gerecht werden. Einen sehr wertvollen Vorzug besitzen die Bändchen in den kurzen, übersichtlichen Zusammenfassungen am Ende der einzelnen Kapitel, sowie den vorzüglichen, zum großen Teil aus neuen Originalarbeiten entnommenen Abbildungen.

Das erste Bändchen schildert die verschiedenen Typen der Vulkane und ihrer Tätigkeit, die vulkanischen Gesteine, die in Geisiren, Fumarolen, Mofetten und Solfataren bestehenden Nachwirkungen des Vulkanismus, die Seenbildung durch vulkanische Tätigkeit und die zeitliche und räumliche Verteilung der vulkanischen Erscheinungen, das zweite in engem Zusammenhange damit die Gebirge und ihre Entstehung, die Erdbeben und unsere Kenntnis vom Erdinnern, sowie die physikalische Erklärung des Vulkanismus.

Unter vielem anderen verdient in diesen Ausführungen besonderes Interesse die Betonung des Gegensatzes zwischen der pazifischen und der indoatlantischen Erdhälfte. Im pazifischen Küstengebiete verlaufen Gebirgsketten, Küstenlinien und Vulkanreihen parallel, die atlantischen Küsten durchschneiden die Gebirge unter verschiedenen Winkeln und zeigen keine Beziehung zu den Vulkanen. Dort haben wir Zerrungs-, hier Stauungsgebirge, dort haben die Erdbeben ihren Ursprung in

den Tiefen des sinkenden Ozeanbodens, hier in den Gebirgen des Festlandes. Endlich ist auch die Zusammensetzung der vulkanischen Gesteine in beiden Gebieten grundsätzlich verschieden. Aus den pazifischen, durch seitliche Zerrung aufgerissenen und wahrscheinlich nur bis zu geringerer Tiefe reichenden Spalten quellen leichtere andesitische Gesteine mit vorwiegendem Kalk- und Magnesiagehalt, aus den atlantischen Senkungsbrüchen schwerere Gesteine mit vorwiegendeu Alkalien, wie Kali und Natron, sowie Tonerde und Eisen empor (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 653).

Das dritte Bändchen behandelt die Arbeit des oberflächlich fließenden Wassers in den Wildbächen und bei der Talbildung und dann die der unterirdischen Gewässer bei der Karst- und Höhlenbildung, die Bedeutung des Grundwassers und der Quellen, einschließlich der Thermen, und endlich die Bergstürze der Nacheiszeit und Gegenwart. Findet hier die physikalische Tätigkeit des Wassers eine eingehende Schilderung, so im ersten Teile des vierten Bändcheus die chemische. Herr Frech behaudelt hier die Bodenbildung und die Entstehung der Landschaftsformeu der Mittelgebirge unter der Einwirkung der Abtragung. Im zweiten Teile finden zunächst die Tätigkeit der Küstenbraudung, Landgewinn und Landverlust und die Gesteinsbildung am Gruude des Meeres Besprechung. Daun folgt eine eingehende Übersicht über die Korallcuriffe, eine Schilderung der Geographie der Ozeane in den vergangenen Erdperioden und der Veränderlichkeit der großeu Weltmeere, wobei sich Herr Frech gegen die besonders in Amerika beliebte Annahme einer Permanenz aller Kontinentalblöcke und Ozeanbecken ausspricht, aber doch für den Großen Ozean ein außerordentlich hohes Alter in Anspruch nimmt, im Gegensatz zu den beiden anderen Weltmeeren.

Die Entstehung von Kohle und Petroleum und ihre nutzbaren Vorräte für den Menschen sind der Inhalt des ersten Kapitels des fünften Bändcheus. Weiter werden in ihm behandelt Wüsten und Dünen der Gegenwart, Steppen und Löß, trockene und feuchte Perioden, tropisches Klima und Eiszeiten in der geologischen Vorzeit. Die letzteren finden eiue noch eingehendere Besprechung im Schlußbaude, der, vou Lawinen, Gletscheru und Inlandeis der Gegenwart ausgehend, die Wirksamkeit der quartären und spätpaläozoischeu Eiszeit uud die Einheitlichkeit ihrer Klimaänderungen schildert, während ein Schlußkapitel die besonders iu die Augen springeuden Werke der Eiszeit in der Bildung von Fjorden, Seeu im Hochgebirge und in der Ebene, in der Herausbilduug der Urstromtäler und in der Modellierung der Hochgebirge behandelt. Th. Arldt.

Robert Weber: Beispiele und Übungen aus Elektrizität und Magnetismus. Nach dem Manuskript der fünfteu französischen Auflage. Mit 74 Fig. im Text. 330 S. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.) Geh. 4,80 ℳ, geb. in Leinwand 5,25 ℳ.

Franz Adami: Die Elektrizität. Erster Teil. Mit einem Porträt, 4 schwarzen Tafeln u. 29 Textfiguren. 127 S. (Leipzig, Philipp Reclam jun.) 40 ₰.

Das Buch von Weber ist eiue Erweiterung früherer iu französischer, englischer und spauischer Sprache erschienener Auflagen und enthält eine Sammlung physikalischer Aufgaben aus dem Gebiete der Elektrizität uud des Maguetismus. Zur Erleichterung des Verständnisses des eigentlich behandelten Gebietes werden im ersten Kapitel die grundlegenden Begriffe der Mechanik und Wärme an der Hand verschiedener Rechenbeispiele erörtert. Hierbei finden insbesondere die Maßeinheiten und die Euergieumformungen, sowie der Begriff des Wirkungsgrades eingehendere Berücksichtigung.

Die zwei folgenden Abschnitte „Statische Elektrizität“ und „Dynamische Elektrizität“ bringen eine große Reihe von Aufgaben aus dem Gebiete der Elektrizität und des Maguetismus. Die Wahl der Aufgabeu ist dabei so getroffen, daß sie wirklich zur Vertiefung des Verständnisses des jeweilig behandelten Begriffes heitragen und auch stets praktisch wichtige Fälle berücksichtigen. Jeder Aufgabe ist die Lösung mit einem erläuternden Text beigegeben.

Den Schluß des Buches bildet eine Zusammenstellung der Einheiten des absoluten Maßsystems und eine Reihe von Tafeln, die die wichtigsteu physikalischen Konstanten enthalten. Ein ausführliches alphabetisches Inhaltsverzeichnis ermöglicht ein rasches Nachschlagen.

Das Buch ist für Studierende der Physik bestimmt, deuen es aufs wärmste empfohlen werden kann. Die klar gefaßten und anregenden Aufgaben werden den Lernenden die beste Gelegenheit geben, ihre Kenntuisse durch Übung zu vertiefen und sich besser zu eigen zu machen, als es durch das Erfasseu der Lehrsätze allein möglich ist.

Das kleine Buch von Herrn Adami, dessen erster Teil in der Uuiversalbibliothek von Reclam vorliegt, bezweckt die Grundlagen der Elektrizität uud ihre technische Verwertung einem größeren Publikum verständlich zu machen. Der erste Teil euthält die Erscheinuugen der statischen Elektrizität und des Magnetismus. Der Verf. beschreibt die wesentlicheu Tatsachen in klarer und anschaulicher Form und versteht es, durch mechanische Aualogien dem Leser über mauche neuen schwierigeren Begriffe hinwegzuhelfen. Die eingehende Beschreibung von Experimenten unterstützt die Absicht des Verf. aufs beste. Wir wünschen dem kleinen Büchlein eiuen recht großen Leserkreis. Meitner.

Emil Abderhalden: Neuere Anschauungen über den Bau uud den Stoffwechsel der Zelle. (Vortrag, gehalten in der 94. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn. 2. August 1911.) (Verlag Julius Springer, Berlin.)

Verf. stellt an die Spitze deu leitenden Gedanken, daß die einzelne Zelle im Tier- und Pflanzenreich eine konstante Größe ist, und zwar in dem Sinne, daß dem spezifischen Bau jeweils spezifische Funktionen zukommen.

Die Zellfermente, von ganz bestimmteu Zellen geliefert und auf ganz bestimmte Körpersubstanzen oder Zellbestandteile wirkend, erscheinen als eine Äußerung der Konstanz der Zelle. Sie liegt auch jenem allgemeiueren Gesetz zugrunde, das wir als die Konstanz der Artcharaktere kennen. Die völlige Aufspaltung der körperfremden Nahrungsstoffe bis zu den letzteu Bausteinen nnd der Wiederaufbau durch die Zelle zu zelleignen Bestandteilen, also der gesamte Stoffwechsel, sind als ein Postulat jenes Grundprinzips, der Konstanz der Zelle, zu betrachten. In diesem Zusammenhang gewinnen auch die Abwehrmaßregeln eine allgemeinere Bedeutung, welche die Zelle ergreift, sobald durch schädliche Einflüsse ihre Zusammensetzuug und damit ihre Funktion bedroht wird. Verf. gelangt so zu den Autifermenten und Antikörpern. Er zeigt weiterhin, wie das Zusammenwirken der Organe, die Bedeutung der sog. „inneren Sekretion“ für den normalen Ablauf fast aller Zellfunktionen eine ganz konstante und aufs feinste aufeinander angepaßte Zusammensetzung der Zellen zur Voraussetzung hat. Auf jener Anschauung des spezifischen Baues der einzelnen Zelle beruht ja auch die moderne Chemotherapie, die iu exakt chemischer Auffassung geradezu als struktur- oder konfigurationschemische Therapie zu bezeichnen wäre.

Das geschilderte logische Gerüst gibt dem Verf. Gelegenheit, vou einem allgemeiuen Gesichtspunkte ausgehend die neuereu Ergebnisse aus recht verschiedenen Teilen eines sehr umfangreicheu biologischen Gebietes in anregender Weise zu behandeln. Otto Riesser.

Foehr: Mineralogie für Ingenieure u. Chemiker. (Leipzig 1911, S. Hirzel.) Mit 145 Abb. Pr. geb. 7 ℳ.

Unter dem Sammelnamen „Kollegienhefte“ läßt der Hirzelsche Verlag Stoff und Inhalt einer größeren Reihe akademischer Vorträge aller Fachrichtungen erscheinen. Die

Kollegienhefte bilden keine Steuogramme des betreffenden akademischen Vortrages; sie bringen nur den Inhalt, nicht die Form des Kollegs. Als 1. Band ist nun die Mineralogie erschienen für Ingenieure und Chemiker. Dem Zweck entsprechend ist das „Kollegienheft" ziemlich elemeutar geschrieben; nur ist zuviel Wert auf die Systematik gelegt, was gerade hei einem Lehrbuch für Anfänger vermiedeu werden sollte.

Der Verf. teilt die Minerale in 10 Klassen (0 Kaustc, I. Salze, 2. Silicite, 3. Hydrosilicite, 4. Asilicite, 5. Hydroasilicite, 6. Metallolite, 7. Hydrometallolite, 8. Metallite, 9. Thiometallite); jede dieser 10 Klassen teilt er in 10 Ordnungen (amorph, reg. hol., reg. hem., hexag. hol. usw.), die Ordnungsnummer wird der Klassennummer nachgesetzt. Jede der 100 Mineralordnungen zerfällt wieder in je 10 Gruppen, und zwar dienen zur Bezeichnung der einzelnen Gruppen die Härtenummern von 0 bis 9, wohei die Härtezahlen nach arithmetischen Grundsätzen abgerundet werden, also Härte 4,5 = 5, 4,3 = 4. Die Gruppennummer wird der Ordnungsnummer nachgesetzt. Man erhält so drei Zahlen, welche der Verf. als Kennummer bezeichnet. So bedeutet 286 Orthoklas: Silikat, monoklin, Härte 6.

Sieht man von den Kennummern ab, so ist das Buch für den Kreis, für den es geschriehen ist, sowie für Anfänger nur zu empfehlen. Für Chemiker dürfte wohl die Kristalloptik, sowie das Polarisationsmikroskop mehr hervorgehoben werden. M. Henglein.

P. Dannenberg: Zimmer- und Balkonpflanzen. 2. Aufl. 171 S. 8°. Mit einem Titelbild und 38 Abbildungen. (Wissenschaft und Bildung, herausgeg. von Dr. P. Herre, Bd. 58.) (Leipzig 1911, Quelle & Meyer.) Pr. geb. 1,25 ℳ.

Nichts spricht besser für die Vorzüglichkeit und Beliebtheit des Werkchens, als der Umstand, daß binnen zwei Jahren die starke erste Auflage vergriffen ist. In der zweiten Auflage sind einige Stellen erweitert, andere gekürzt worden; ferner sind ein Sachregister und einige neue Abbildungeu hinzugekommen. Möge das verdienstvolle und beliehte Büchlein weite Verbreitung finden; jedem Freunde häuslicher Pflanzenpflege sei es aufs wärmste empfohlen. E. Ulhrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 8. Februar. Herr Orth las: „Über Rinder- und Menschentuherkulose". Es wird der Gang der Forschungen über die Beziehungen zwischen Rinder- und Menschentuberkulose geschildert nnd gezeigt, daß die Zahl der Erkrankungen von Menschen durch Rinderhazillen nachweislich so groß ist, daß auch vom Standpunkte der menschlichen Pathologie und Hygiene aus eine Bekämpfung der Perlsucht und der Bazillen, welche sich in von perlsüchtigen Tieren stammenden Nahrungsmitteln befinden, geboten erscheint, ganz abgesehen davon, daß vieles dafür spricht, daß noch häufiger, als man es unmittelbar nachweisen kann, menschliche Erkrankungen unter Mitwirkung von Perlsuchthazillen erzeugt werden können. — Vorgelegt wurden: P. V. Neugebauer, Sterntafeln von 4000 v. Chr. his zur Gegenwart, Leipzig 1912. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, Bd. II, Fa.: G. Pfeffer, Die Cephalopoden der Plankton-Expedition, nebst Atlas, Kiel 1912; L. Schultze, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905, Bd. 5, Lief. 1, Jena 1912; W. Siewers, Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas, Vortrag, Leipzig 1911; W. Volz, Nord-Sumatra. Berichte über eine in den Jahren 1904 bis 1906 ausgeführte Forschungsreise, Bd. 2. Die Gajoländer, Berlin 1912. — Der physikalisch-mathematischen Klasse stehen aus der Dr. Carl Güttler-Stiftung zur Zuerteilung am 26. Januar 1913 2300 ℳ zur Verfüguug, die in einer oder mehreren Raten zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke vergeben werden sollen, und zwar insbesondere als Gewährung von Beiträgen zu wissenschaftlichen Reisen, zu Natur- und Kunststudien, zu Archivforschungen, zur Drucklegung größerer wissenschaftlicher Werke und ähnlichem. Bewerbungen müssen bis zum 25. Oktober d. J. im Bureau der Akademie, Berlin W., Potsdamerstr. 120, eingereicht werden.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 18. Januar. Prof. K. Brunner übersendet eine Abhandlung von Prof. G. Zehenter in Innsbruck: „Über Orthooxytolylsulfon". — Dr. Anton Lackner in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über zwei Flächen vierter Ordnung und das orthogonale Hyperboloid". — Herr Johann Meissner in Budapest übersendet eine Mitteilung „über den Fermatschen Satz". — A. Fleischmann in Frankfurt a. M. übersendet eine Abhandlung: „Über den Fermatschen Lehrsatz". — Hofrat Sigm. Exner legt eine Abhandlung: „Die Bewegung der Peristomcilien bei den heterotrichen Infusorien" von Georg Weber in Prag vor. — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht eine Mitteilung: „Über das Öl von Datura Stramonium" von Hans Meyer und Robert Beer in Prag. — Prof. O. Abel in Wien legt eine Abhandlung vor: „Cetaceenstudien. III. Mitteilung: Rekonstruktion des Schädels von Prosqualodon australe Lyd. aus dem Miozän Patagonicns".

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 Janvier. Le Président donne lecture d'une lettre du Prince Roland Bonaparte, faisant un don de 35000 fr. à la Faculté française de Médecine de Beyrouth. — Le Président, au nom de l'Académie, adresse ses plus chauds remercîments au Prince Roland Bonaparte pour cette nouvelle et importante libéralité. — Bigourdan: „Grandeur et figure de la Terre", Ouvrage jusqu'ici inédit de Delambre. — A. Lacroix: Les laves du volcan actif de la Réunion. — Ch. André: Sur l'éclipse totale de Lune du 16 novembre 1910. — W. Kilian fait hommage à l'Académie d'un Mémoire intitulé: „Les formations fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné". — J. Guillaume: Ohservations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le troisième trimestre de 1911. — Henri Bénard: Sur la formatiou des cirques lunaires d'après les expériences de C. Dauzère. — G. Pick: Sur les notions: droites parallèles et translation, et sur la Géometrie différeutielle dans l'espace non euclidien. — J. E. Littlewood: Quelques conséquences de l'hypothèse que la fonction $\zeta(s)$ de Riemann n'a pas de zéros dans le demiplan $R(s) > 1/2$. — G. Cotty: Sur une classe de formes quadratiques à quatre variables liées à la transformation des fonctions ahéliennes. — J. Tamarkine: Sur le problème des vibrations transversales d'une verge élastique hétérogène. — Louis Chaumont: Construction et vérification d'uu quart d'onde à lame de mica. — Emmanuel Legrande: Essai de la résistance au choc du filament des lampes métalliques. — Georges Meslin: Application de la Télégraphie sans fil à la mesure des coefficients de self-iuduction. — Alb. Colson: La théorie des dissolutions vis-à-vis de l'expérience (cas du peroxyde d'azote). — Barre: Sur quelques carbonates doubles de calcium. — E. Léger: Sur la constitution de l'acide chrysophanique. — A. Mouneyrat: De la toxicitó des arsénos employés en thérapeutique. — A. Guilliermond: Sur les leucoplastes de Phajus grandifolius et leur identification avec les mitochondries. — François Kövessi: Influence de l'électricité à courant continu sur le développement des plantes. — Marin Molliard: L'humus est-il une source directe de carhone pour les plantes vertes supérieures? — Louis Ammann: Comparaison des résultats ohtenus par

la macération et par la diffusion dans les distilleries agricoles de betteraves. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Morphologie des assassins, homicides volontaires et meurtriers français. — Marcel Baudouin: L'usure des dents de première et de seconde dentition des hommes de la période néolithique est due au géophagisme. — L. A. Pelous: Sur les relations des phénomènes d'osmose et des effluves électriques. — A. Magnan: La surface des intestins chez les Mammifères. — A. Comte: La variatiou chez les papillons de Bombyx Mori. — Trahut: Sur une maladie du Dattier, le khamedj ou pourriture du régime. — Maurice Gaudillot adresse une Note intitulée: „Sur certains accidents résultant d'un mauvais emploi des moteurs". — A. Papiu et D. Rouilly adressent une Note: „Sur le gyroptère".

Vermischtes.

Die Rohbenherde der Pribylow-Inseln. Am 15. Dezember ist ein Übereinkommen zwischen deu Vereiuigten Staaten, Großbritannien, Rußland und Japan in Wirksamkeit getreten, durch das sich die heteiligten Staaten verpflichten, den pelagischen Rohheufaug hei den Prihylow-Inseln, der namentlich durch die Tötung vieler weihlicher Tiere sehr unter der Herde aufgeräumt hat, einzustelleu und allen Schiffen, die damit irgendwie in Verbinduug stehen, ihre Iläfen zu verschließen. Das Übereinkommen soll 15 Jahre in Kraft hleiben. Die stark verminderte Robbeuhevölkerung auf den Inseln dürfte nunmehr wieder eine Zuuahme erfahreu. Die Prihylowherde ist Jahre hindurch der Gegenstand so genauer Untersuchungen seitens amerikanischer und britischer Naturforscher gewesen, daß die Naturgeschichte der Pelzrobhe, wie Herr C. H. Townsend auf der Jahresversammlung der amerikanischen Fischereigesellschaft bemerkte, jetzt hesser hekannt ist als die irgend eines anderen wildeu Säugetieres. Der wichtigste Punkt, der bei einer rationellen Behandlung der Tiere heachtet werden mnß, ist die polygamische Lebensweise der Rohbe. Das Männchen versammelt durchschnittlich 30 Weihchen um sich und führt um sie einen erbitterten Kampf, hei denen das Weihchen oft in Stücke zerrissen und die Jungen zertrampelt werden. Die jüngeren Männchen haben ihre Ruheplätze ahseits von den „Harems". In früheren Zeiten, ehe die überschüssigen Männchen der Pelzgewinnuug wegen in großer Zahl getötet wurden, müssen die Kämpfe noch verderhlicher gewesen sein. Außer ihnen wirkt ein parasitischer Wurm (Uncinaria), dem die Jungen an gewissen, sandigen Stellen der Ruheplätze zum Opfer fallen, der unhegreuzten Vermehrung der Tiere entgegen. Bei der Überwachung, die der Herde jetzt seitens der Amerikaner zuteil werdeu wird, sind diese Umstände im Auge zu behalten, namentlich muß einer plötzlichen Vermehrung der Männchen, die bei der sehr geschmälerten Zahl der Weibchen das Lehen der Jungen gefährden würde, vorgebeugt werden. (Science 1911, N. S., Vol. 34, p. 568—570.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin erwählte zu korrespondierenden Mitgliedern den Professor der Histologie an der Universität Pavia Camillo Golgi und den Professor der Geophysik an der Universität Göttingen Emil Wiechert.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris erwählte den Professor der Meteorologie au der Universität Upsala H. Hildehrand Hildehrandsson zum korrespondiereuden Mitgliede in der Sektion Geographie und Navigation.

Die belgische Akademie der Medizin hat die Professoren der Physiologie Dr. L. Hermann in Königsberg und Dr. A. Kossel in Heidelherg zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: der Privatdozent an der Universität Göttingen Dr. Max Voit, Ahteilungsvorsteher am Anatomischen Institut, zum außerordentlichen Professor; — der ordentliche Professor für theoretische Physik an der Universität Prag Dr. A. Einsteiu zum Ordinarius am Polytechnikum in Zürich; — G. A. Guess zum Professor für Metallurgie an der Uuiversität Toronto; — Privatdozent der Physiologie an der Universität Straßhurg Dr. M. Gildemeister zum Direktor des physiologischen Instituts der Akademie in Cöln; — der Direktor am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Dahlem Dr. Ernst Beckmaun zum ordentlichen Honorarprofessor der Universität Berlin; — der Direktor des Geodätischen Instituts hei Potsdam Dr. Rohert Helmert zum Geheimen Oherregierungsrat; — der Privatdozent für physiologische Chemie an der Universität Bonn Dr. Karl Gruhe zum Professor; — der Chemiker Dr. Rudolph Marloth in Kapstadt zum Professor.

Der ordentliche Professor der Zoologie Dr. E. Korschelt in Marhurg hat den Ruf als Nachfolger von Prof. Weismann nach Freiburg i. B. ahgelehnt.

Hahilitiert: Dr. O. Baudisch für Chemie an der Universität Zürich.

Gestorben: am 2. Februar der Rektor des Imperial College of Science and Technology Dr. Henry Taylor Bovey F. R. S., 60 Jahre alt; — am 12. Februar der frühere Professor für angewandte Mathematik an der Artillerieschule in Woolwich Francis Bashforth, im Alter von 93 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Bei seinen Studien über Gesetzmäßigkeiten in den Radialhewegungen v der Fixsterne fand der Direktor der Licksternwarte, Herr W. W. Camphell, daß hei den Sterneu der Spektralklasse A (Siriustypus) die Durchschnittswerte der v ahnehmeu mit zuuehmender galaktischer Breite B der Sterne. Er erhielt nämlich für 98 hzw. 61 und 18 Sterne in kleiner ($B = 0^0$ bis 30^0), mittlerer (30^0 his 60^0) und hoher Breite (60^0 his 90^0) für v die Mittelwerte 13.0 hzw. 9.2 und 5.6 km. Diese Ergebnisse führen, wie Herr H. C. Plummer in den „Monthly Notices of the Royal Astr. Society", Bd. 72, S. 170 ff. darlegt, auf die Hypothese, daß die A-Sterne sich im wesentlichen parallel zur Milchstraße hewegeu, indem nämlich unter dieser Voraussetzung aus den v der Sterne kleiner Breite (13.0 km) für die zwei anderen Zonen die Werte 9.7 und 4.6 km folgen, die nahe mit den heohachteteu Zahlen ühereiustimmen. Senkrecht zur Milchstraßenehene besitzen diese Sterne keine oder nur eine sehr geringe eigene Bewegung. Die hei ihnen in dieser Richtung sich zeigende scheinhare Bewegung kann daher nur die Folge der entgegengesetzten Bewegung unserer Sonne sein, die bezüglich jener Ebene in der Sekunde 6.5 km nach Norden läuft, was im Jahre etwa 1.35 Erdhahnradien giht. Die jährliche schciubare Eigenhewegung der Sterne der Klasse A senkrecht zur Milchstraße entspräche hiernach dem $1^1/_3$fachen der Parallaxen π, die Herr Plummer für eine Anzahl der Sterne berechnet hat. In einigeu Fällen sind die erhalteuen Zahlen offeuhar viel zu groß, z. B. für α Cancri, wo $\pi = 0.85''$ sein sollte. Bei anderen Sternen, wie Wega (0.26″), Kastor (0.12″), Altair (0.11″), Sirius (0.60″), β Leonis (0.39″), stimmt wenigstens die Größenordnuug der π mit den direkt gemessenen Parallaxen. Die aus den errechneten Parallaxen abgeleiteten linearen Geschwindigkeiten von 121 A-Sternen lieferten $AR = 80.5^0$, Dekl. $= -24.7^0$, $v = 13.40$ km als Richtung und Größe der Durchschnittshewegung dieser Sterne, nahe entgegeugesetzt der angenommeuen Sonnenhewegung (270^0, $+30^0$, 16.8 km). Auch fand Herr Plummer vier Gruppen von hzw. 22, 19, 16 nnd 13 Sterneu mit gemeinsamer Eigenbewegung, wovon die zweite, nach $AR = 87^0$, Dekl. $= +7.3^0$ laufende mit der von Herrn Boss entdeckten parallel laufenden Sternschar im Taurus (Rdsch. 1908, XXIII, 608) gleichen Zielpunkt hesitzt. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 7. März 1912. Nr. 10.

Die Anoxybiose der Tiere.

Von Dr. **E. J. Lesser** (Mannheim).

(Originalmitteilung.)

Pasteur entdeckte im Jahre 1861, daß es einzellige Lebeweseu gibt, welche sich dem Sauerstoff gegenüber vollständig auders verhalten, als alle lebenden Wesen, welche man bis dahiu kanute. Er fand nämlich, daß die Buttersäuregäruug durch ein einzelliges Lebewesen verursacht werde, und dieses wurde durch Zutritt von Luft getötet. Als Kennzeichen einer Klasse von Lebewesen, welche Pasteur mit dem heute nicht gern gebrauchteu Namen „Fermentorganismeu“ bezeichnet hat, betrachtet Pasteur, daß das Nahrungsbedürfnis dieser Tiere im Vergleich zu ihrem Eigengewicht eiu außerordentlich großes sei. Fermeutorganismen siud solche, die imstande sind, ein großes Vielfaches ihres Eigengewichtes au Nahrung zu zersetzen. So verhält sich die Hefezelle, so verhält sich der Erreger der Buttersäuregärung. Neben dieser Fähigkeit besaßen uuu die von Pasteur sogenannten Fermentorganismen noch die Eigeuschaft, ohue Sauerstoff leben zu können oder leben zu müssen. Pasteur konnte diese au einzelligen Lebewesen gemachten Erfahrungen an deu Früchten höherer Pflanzen wiederum bemerkeu. Wiederum fand er gesteigerte Zersetzung des Nahrungsmaterials und Leben ohne Sauerstoff miteinander Hand in Hand einhergeheu. Hoppe-Seyler und Friedrich Miescher, der Altmeister der vergleichenden Physiologie, waren es, die alsdann die Übertraguug der an deu Gärungsorgauismen gemachten Erfahrungen auf das höhere Tier verlangten. Experimentell ist aber nur durch Hoppe-Seyler hier eiu Anfang gemacht worden. Da indessen Hoppe-Seyler und seine Schüler im wesentlichen an Tieren der Säugetierklasse arbeiteten, so war es ihueu nicht möglich, die Erscheinungen, welche nach völligem Ausschluß des Sauerstoffs auftreten, zu untersuchen. Sie konnten nur die Erscheinungeu studieren, welche bei Sauerstoffmangel heim warmblütigen Tiere auftreten. Als solche fanden sich übereiustimmend in allen Versuchen die Bildung vou Fleischmilchsäure und ihr Auftreteu im Harn.

Einen sehr bedeutenden Fortschritt machte die Lehre vom Leben ohne Sauerstoff oder die Anoxybiose dadurch, daß durch Bunge nachgewiesen wurde, daß es Tiere gäbe, welche im ausgewachsenen, geschlechtsreifen Zustande nicht nur ohne jede Spur von Sauerstoff leben können, sondern zu dereu normalen Lebensbedingungen es gehört, daß sie ohne atembaren Sauerstoff leben. Es sind dies die Darmparasiten der höheren Tiere, wie die Bandwürmer und die Spulwürmer. Besonders eingeheud ist der Spulwurm untersucht worden. Bunge hat uachgewiesen, daß der Spulwurm in Kochsalzlösung bei Temperatureu von zwischeu 30 und 40° in einem Medium, in welchem Sauerstoff nur in winzigen Spuren vorhanden sein konnte, bis zu sechs Tagen lebt und dabei ein Gas entwickelt, das aus reiner Kohlensäure besteht. Weinland hat diese Untersuchungen einige Jahre später von ueuem aufgenommen. Er hat sich die umfassende Aufgabe gestellt, die Zusammeusetzung der Tiere kennen zu lernen, durch die chemische Analyse zu ermitteln, welche Stoffe und in welcher Quantität etwa diese zum Verlust kommen, und endlich, was für Produkte von den Tieren ausgeschieden werden, wenn sie sich iu einem Zustande völliger Sauerstoffentziehung befiudeu. Das Ergebnis war, daß alle uutersuchten Eingeweidewürmer sich durch eineu außerordentlich hohen Gehalt an Glykogen auszeichuen. Bis zu 40 % der Trockensubstanz der Tiere köuuen aus Glykogen besteben. Ebenso wie diese Tiere außerordentlich viel Glykogen enthalten, können sie auch außergewöhulich große Glykogenmengen iu ihrem Stoffwechsel umsetzeu. Da sie aber Sauerstoff, um den Zucker zu verhreuneu, nicht besitzen, so müssen sie einen ähnlicheu Prozeß durchführeu, wie wir ihn bei den einzelligen Lebeweseu, bei den „Fermentorganismen“ fiuden, d. h. sie müssen den Zucker vergären. Die dabei entstehenden Produkte sind Kohlensäure und flüchtige Fettsänren, welche von Weinland im wesentlichen als Valeriausäure charakterisiert worden sind. Man kann auch aus den Tieren einen Preßsaft uach Buchner gewinnen, welcher zugesetztes Glykogeu in Kohlensäure und Valeriausäure umwandelt. Es haudelt sich also um eiuen chemischen Prozeß, der bei einem hochorganisierten Tiere mit Muskulatur, Nervensystem und allen Merkmalen, die der Zoologe für die tierische Organisatiou als charakteristisch aufführt, in gleicher Weise ahläuft, wie bei deu echteu auaeroben Bakterien.

Ein weiterer Schritt war dann der, daß Bunge bei einer Reihe von schlammbewohnenden Tieren nachwies, daß sie die Fähigkeit hatten, Sauerstoffentziehung für eiue gewisse Zeit zu ertragen; ins-

besondere ertrugen Tiere der Würmerklasse die Sauerstoffentziehung gut. So der Blutegel. Wie sich der Blutegel bei Entziehung des Sauerstoffs verhält, ist später von Pütter untersucht worden, der indessen nicht jene Vollständigkeit der Untersuchung des Stoffwechsels, wie sie Weinland bei Ascaris als Vorbild aufgestellt hat, erstrebte. Er hat die interessante Feststellung machen können, daß die anoxybiotische Kohlensäureproduktion beim Blutegel zunächst stark zunimmt, um dann rasch abzusinken. Die Stickstoffausscheidung fand er anoxybiotisch etwas geringer als oxybiotisch und ebenso die Ammoniakausscheidung. Welchem chemischen Prozesse die gebildete Kohlensäure bei der Anoxybiose ihre Entstehung verdankt, hat Pütter nicht ermittelt, dagegen hat er einmal das Auftreten von Wasserstoffgas angegeben. Die Meinung Pütters, daß die Anoxybiose bei verschiedenen freilebenden Meerestieren normalerweise häufig vorkomme, ist indessen durch seine Versuche nicht erwiesen, da hier die Vermeidung von Fehlerquellen nicht genügend berücksichtigt wurde.

Den chemischen Prozeß, der der Anoxybiose des Regenwurmes zugrunde liegt, hat Verf. zu ermitteln versucht. Er fand einerseits eine gegenüber der Oxybiose außerordentlich gesteigerte Zersetzung des Glykogens und weiterhin die Bildung von flüchtigen Fettsäuren, die sich nach drei- bis sechsstündigem Verweilen der Tiere im Stickstoffstrome in den Tieren anhäuften. Die Ammoniakproduktion war nicht gesteigert, und das Wahrscheinlichste ist, daß es sich bei der Anoxybiose des Regenwurmes prinzipiell um einen ähnlichen Prozeß handelt, wie bei der Anoxybiose des Spulwurmes. Diese Ergebnisse zwangen zu einer gänzlich anderen Auffassung des Lebens ohne Sauerstoff, als diejenige war, die bisher bei einem großen Teile der Physiologen namentlich infolge der überragenden Autorität Pflügers vorhanden war. Pflüger hatte nämlich im Anschluß an die Versuche der alten Physiologen bis Johannes Müller von neuem die Frage zu beantworten gesucht, ob Frösche in einer Atmosphäre, die keinerlei Sauerstoffgas enthält, weiterzuleben vermögen.

Es zeigte sich bei diesen Versuchen, daß ohne eine Spur von Sauerstoff die Frösche fortfahren, alle tierischen Funktionen zu vollziehen, und ohne eine Spur von Sauerstoff in der Atmung aufzunehmen, dennoch fortfahren, Kohlensäure auszuscheiden. Pflüger deutete diese Versuche dahin, daß diese Tiere einen Sauerstoffvorrat in ihrem Organismus besäßen, von dem sie zehren könnten, so daß das Leben ohne atembaren Sauerstoff beim Frosch dennoch kein Leben ohne Sauerstoff überhaupt sei. Der chemische Prozeß ist nach Pflüger mit und ohne Sauerstoff der gleiche. Ist kein atembarer Sauerstoff vorhanden, so verbraucht das Tier seinen gespeicherten Sauerstoff. Ist dieser verbraucht, dann stirbt es, sozusagen an Sauerstoffinanition. Nun war aber keinerlei Beweis für eine Sauerstoffspeicherung vorhanden. Im Gegenteil, die Versuche der Schule von Zuntz bewiesen immer wieder von neuem, daß innerhalb sehr weiter Grenzen die Aufnahme des Sauerstoffs unter sonst gleichen Bedingungen vom Partialdruck des Sauerstoffs in der umgebenden Atmosphäre unabhängig ist. Und als Rosenthal das Gegenteil gefunden zu haben glaubte, konnte Durig mit Sicherheit nachweisen, daß es sich hierbei um Versuchsfehler handele, und er bestätigte von neuem, daß bei vermehrtem Sauerstoffangebot Sauerstoff nicht gespeichert werde. Als nun von Verworn angenommen wurde, daß die Speicherung des Sauerstoffs im Zentralnervensystem vor sich gehe, suchte Winterstein die Frage, ob dies der Fall sei, experimentell zu entscheiden. Er ging so vor, daß er sagte: Wenn ich ein Froschrückenmark anoxybiotisch mache, so muß es seinen Vorrat an gespeichertem Sauerstoff zum Teil anfzehren. Lasse ich nunmehr Sauerstoff von neuem zutreten, so muß es jetzt wiederum seine Sauerstoffspeicher auffüllen. Es muß alsdann in der Restitution nach vorausgegangener Anoxybiose vom Froschrückenmark mehr Sauerstoff aufgenommen werden als bei normaler Atmung. Es handelte sich also darum, diese Frage durch Bestimmung des Verhältnisses der Kohlensäureausgabe zur Sauerstoffaufnahme am isolierten Froschrückenmark zu bestimmen vor und nach der Anoxybiose. Solche wegen der Kleinheit der absoluten Mengen sehr schwierigen Untersuchungen konnte Winterstein mit Hilfe des modifizierten Thunbergschen Mikrorespirometers ausführen. Er fand, daß nach der Anoxybiose die Sauerstoffzehrung des Froschrückenmarks, gemessen durch den Überschuß des aufgenommenen Sauerstoffs über die abgegebene Kohlensäure, unverändert war, daß also eine Sauerstoffspeicherung nicht vorhanden sein konnte.

Durch diese Versuche war aber die Möglichkeit der Sauerstoffspeicherung darum nameutlich nicht ausgeschlossen, weil Untersuchungen am intakten Tiere, welche Pütter am Blutegel und der Verf. am Frosch ausgeführt haben, zu anderen Ergebnissen führten. Hierbei nämlich fanden sich, wenn man beim Frosch die Anoxybiose nicht so lange anhalten läßt, bis das Zentralnervensystem der Tiere gelähmt ist, sowohl die absolute Sauerstoffaufnahme in der Restitution vermehrt als auch der respiratorische Quotient erniedrigt. Verf. schlug infolgedessen einen anderen Weg ein, um zu beweisen, daß eine Sauerstoffspeicherung beim Frosch nicht vorhanden sei. Er ging davon aus, daß bei Annahme der Sauerstoffspeicherung der chemische Prozeß vor und nach der Entziehung des Sauerstoffs der gleiche sein müsse, wenn eine Sauerstoffspeicherung vorhanden sei. Wenn dies der Fall ist, so muß anoxybiotisch und oxybiotisch für jedes Milligramm Kohlensäure, das der Frosch ausbaucht, auch die gleiche Menge Wärme von dem Tiere abgegeben werden. Wenn aber Sauerstoffspeicherung nicht besteht, dann leben die Frösche auf Kosten von Gärungsprozessen weiter, und bei der Gärung wird pro Milligramm Kohlensäure nur etwa der zehnte Teil der Kalorien entwickelt, welche wir finden, wenn die Kohlensäure durch Oxydation gebildet worden ist,

wie dies aus der Gegenüberstellung der chemischen Gleichung, nach welcher der Zucker oxydiert wird, und der Gleichung der Alkoholgärung hervorgeht:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$. Oxydation + 677 Kal.
$C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_5OH$. Gärung . + 26 „

Daß die Gärungsformel eine so sehr viel geringere Wärmetönung liefert, liegt ja daran, daß bei weitem der größte Teil der Verbrennungswärme des Zuckers noch im Alkohol steckt. Es handelte sich also bei diesen Versuchen darum, nachzuweisen, daß die Wärmetönung des oxybiotischen Prozesses der Kohlensäurebildung eine erheblich größere sei als die des anoxybiotischen Prozesses. Dazu brauchte man keine Werte für die Wärmeausgabe des Frosches zu ermitteln, welche als absolute jeder Experimentalkritik standhalten könnten. Es war nur notwendig, vergleichende Bestimmungen unter gleichen Versuchsbedingungen auszuführen. Es zeigte sich bei Versuchen, die mit dem Bunsenschen Eiskalorimeter ausgeführt wurden, daß anoxybiotisch pro Milligramm Kohlensäure nur 35 % der Wärmemengen erscheinen, welche oxybiotisch pro Milligramm Kohlensäure entwickelt werden [1]). Damit war die Frage: Sauerstoffspeicherung oder nicht? für den Frosch experimentell endgültig entschieden.

Es entstand die weitere Frage: Welches ist der chemische Prozeß beim Frosch, dem die anoxybiotische Kohlensäureausgabe ihren Ursprung verdankt? Dabei war zunächst zu untersuchen, ob auch beim Frosch bei der Anoxybiose ebenso wie beim Regenwurm und bei Ascaris vor allem das Glykogen zersetzt werde. Dies hat sich nun in der Tat gezeigt. Vergleicht man je 20 Frösche gleichen Geschlechtes, gleicher Art und gleicher Behandlung während der Gefangenschaft in bezug auf ihren Glykogengehalt miteinander, so findet man, namentlich bei Tieren, die sich schon lange in der Gefangenschaft befinden, recht übereinstimmende Werte, die etwa um 3 bis 5 % voneinander abweichen. Macht man die eine Partie dieser Tiere für 3 bis 5 Stunden je nach der Temperatur anoxybiotisch, so weist diese stets sehr viel weniger Glykogen auf als die unbehandelte. Es fanden sich in 188 Normalfröschen 52,65 g Glykogen, in 188 ganz gleichen anoxybiotischen Tieren, auch gleich an Gewicht, 42,91 g Glykogen, d. h. also eine Abnahme durch Anoxybiose um 18,4 %, und diese Abnahme wurde erreicht in höchstens 5 Stunden bei Temperaturen zwischen 10 und 20°. Es handelt sich hier also um eine ganz ungeheuere Beeinflussung des Kohlehydratstoffes. Man könnte daran denken, daß die Tiere durch Anoxybiose diabetisch geworden wären und den Zucker, der dem Glykogen entspricht, im Harn ausgeschieden hätten. Untersucht man indessen die Ausscheidung der Tiere auf Zucker, so finden sich nur Spuren reduzierender Substanz, die nur einen ganz kleinen Teil der verschwundenen Kohlehydratmenge ausmachen können. Maximal etwa 5 %. Es muß also das Glykogen anoxybiotisch zersetzt worden sein.

Noch deutlicher kann man die Abnahme des Glykogens durch Anoxybiose machen, wenn man während der Wintermonate die Tiere nicht einmal anoxybiotisch macht, sondern in Zwischenräumen von 2 bis 3 Tagen etwa 8mal. Dabei ergab sich, daß 12 Normaltiere 3,87 g Glykogen enthielten, während 12 Tiere nach 8maliger Anoxybiose 1,43 g Glykogen enthielten. Aus diesem Versuche geht ferner hervor, daß eine Neubildung von Glykogen in dieser Jahreszeit wahrscheinlich nur in geringem Umfange oder vielleicht gar nicht stattfindet. Diese Versuche haben also bewiesen, daß durch Sauerstoffentziehung die zum Abbau von Glykogen führenden Prozesse enorm beschleunigt werden, etwa im Verhältnis von 1 : 20.

Das gleiche, wenn auch nicht in quantitativer Weise, beweisen zahlreiche Versuche früherer Autoren am Warmblüter bei partieller Anoxybiose, d. h. bei Sauerstoffmangel. Schon 1884 hat Zuntz gezeigt, daß der Curarediabetes eine Folge von Sauerstoffmangel ist. Verhütet man nämlich bei curarisierten Warmblütern Sauerstoffmangel und Verschlechterung der Durchblutung der Organe (beides durch sorgfältige Ventilation der Lunge), so tritt kein Diabetes beim curarisierten Tiere ein. Hoppe-Seyler und Araki fanden stets beim gefütterten Tiere bei Sauerstoffmangel Hyperglykämie und Zuckerausscheidung im Harn. Ebenso ist es bekannt, daß Kohlenoxydvergiftung auch beim Menschen zu Glykosurie führen kann. Das Wahrscheinlichste ist es, daß in diesen Fällen durch die Sauerstoffentziehung eine direkte Beeinflussung der Zelle stattfindet, die wir uns etwa ähnlich vorzustellen haben, wie die Beeinflussung des Atemzentrums in der Medulla oblongata durch Kohlensäurevermehrung und sehr starke Sauerstoffverminderung. Denn daß durch diese beiden Faktoren das Atemzentrum in Erregung versetzt wird, heißt ja nichts anderes, als daß hierdurch ein physikalisch-chemischer Prozeß hervorgerufen wird. Ein solcher müßte in allen Zellen des Organismus nach Sauerstoffentziehung gleichfalls eintreten. Er müßte bewirken, daß Glykogen und glykogeninvertierendes Ferment in stärkerem Maße als gewöhnlich miteinander in Berührung kommen.

Wie weit das auch bei Ascaris der Fall ist, wie weit Ascaris von dieser, wie es scheint ziemlich allgemeinen Regel eine Ausnahme macht, ist schwer zu sagen. Ascaris bildet nämlich auch in einer anderen Beziehung eine merkwürdige Ausnahme von allen anderen in unserem Klima bisher untersuchten Kaltblütern. Alle diese ertragen mit steigender Temperatur die Anoxybiose immer schlechter. Bei Temperaturen von oberhalb 28° ist auch der Frosch in wenigen Minuten nach Entziehung des Sauerstoffs tot, während Ascaris bei 37° noch durch Anoxybiose in keiner Weise geschädigt wird. Wodurch die Unfähigkeit der meisten kaltblütigen Tiere, mit steigender Temperatur die Anoxybiose immer schlechter zu er-

[1]) Verf. ist gegenwärtig damit beschäftigt, nach dem Rubnerschen Prinzip (Luftthermometer) die Versuche zu wiederholen und hofft so vielleicht absolute Werte zu erhalten.

tragen, verursacht wird, zeigen verschiedene Beobachtungen und Überlegungen. Wenn die Anoxybiose eine gewisse Zeit gedauert hat, tritt eine Lähmung des Zentralnervensystems ein und ein dauerndes Absinken der Kohlensäureausscheidung. Beides ist wohl auf dieselbe Ursache zurückzuführen, nämlich auf nicht gasförmige anoxybiotische Produkte, welche einesteils lähmend auf das Zentralnervensystem einwirken, anderenteils durch ihre allmähliche Anhäufung in der Zelle die Reaktionsgeschwindigkeit des Prozesses, dem sie ihren Ursprung verdanken, mehr und mehr hemmen. Die Menge der anoxybiotischen Produkte, die in der Zeiteinheit gebildet wird, ist abhängig von der Temperatur. Je höher die Temperatur, desto rascher wird die zur Lähmung des Zentralnervensystems nötige Konzentration erreicht und der Tod des Tieres herbeigeführt. Bei 37°, bei der Temperatur also, bei der die Prozesse im Warmblüterorganismus verlaufen, findet der Tod schon nach ganz wenigen Minuten statt. Daran sind also nicht besondere, nur beim Warmblüter vorhandene Bedingungen schuld, sondern lediglich die erhöhte Temperatur. Bei Warmblütertemperaturen erträgt auch der Frosch die Anoxybiose nicht.

Aber auch das Umgekehrte ist der Fall. Der Warmblüter unter Kaltblüterbedingungen ist zur Anoxybiose befähigt. Die winterschlafenden Warmblüter verhalten sich nämlich um diese Jahreszeit wie echte Kaltblüter, d. h. sie besitzen keine Wärmeregulation. Winterschlafende Fledermäuse beispielsweise sind infolgedessen, wie Koeninck gezeigt hat, zur Anoxybiose befähigt. Mindestens 2 bis 3 Stunden leben winterschlafende Fledermäuse in sauerstofffreier Atmosphäre weiter und produzieren dabei sehr beträchtliche Mengen von Kohlensäure. Auch bei anderen Winterschläfern sind ähnliche Beobachtungen gemacht worden, so beispielsweise durch Reignault und Reiset beim Murmeltier. Immerhin stellt der Winterschlaf einen Zustand des Warmblüters vor, der nicht mehr allen Tieren der Säugetierklasse möglich ist, sondern nur einem kleinen Teile. Sind nun bei diesen, da sie ja infolge der Eigenwärme ihres Körpers zur echten Anoxybiose nicht fähig sind, anoxybiotische Prozesse möglich und nachweisbar?

Hier ist es insbesondere der Muskel, der, wie namentlich von Fletcher und Hopkins sowie neuestens von Zuntz gezeigt worden ist, auf Kosten echter anoxybiotischer Prozesse seine Kontraktion vollziehen kann. Nachdem lange Zeit behauptet worden war, daß der respiratorische Quotient durch Muskelarbeit erhöht werde, ist von Zuntz und seinen Schülern gezeigt worden, daß die Erhöhung ausbleibt, wenn man es vermeidet, ermüdende Arbeit zu leisten, und es verhütet, daß die Lungenventilation insuffizient wird. Werden diese beiden Punkte beobachtet, so bleibt das Steigen des respiratorischen Quotienten aus, und die zur Leistung einer bestimmten Arbeit aufgenommene Sauerstoffmenge ist die nahezu gleiche, ob der Organismus auf Kosten von Fett oder von Kohlehydrat lebt. Dadurch war die Theorie, daß die Quelle der Muskelkraft stets Kohlehydrat sein müsse und daß es nur ein Prozeß sei, der die Quelle der Muskelkraft darstellen könne, experimentell zurückgewiesen. Es sind, wie Zuntz gezeigt hat, verschiedene Prozesse, welche die für die Muskelkontraktion nötige Energie liefern können, und zwar oxybiotische sowohl als auch anoxybiotische, und dies letztere ist namentlich durch Fletcher bewiesen worden. Fletcher hat gezeigt, daß in Luft und in Stickstoff der ausgeschnittene Froschmuskel nicht mehr Kohlensäure produziert, wenn er mäßig gereizt wird, als der ungereizte, und ferner in Gemeinschaft mit Hopkins gezeigt, daß bei mäßiger Reizung in Luft und in Stickstoff die Milchsäureproduktion außerordentlich zunimmt, und zwar so stark, daß sie, wie Zuntz berechnet hat, energetisch die bei der Muskelkontraktion erfolgenden mechanischen und thermischen Energieausgaben vollkommen decken kann.

Daß dies der Fall ist, liegt daran, daß sofort nach der Entziehung des Sauerstoffs die Kohlehydratzersetzung, wie früher gezeigt wurde, außerordentlich stark ansteigt, und daran liegt es auch, daß in früheren Versuchen bei Muskelarbeit häufig ein enormer Verbrauch von Glykogen gefunden wurde. Wahrscheinlich leiden alle diese Versuche, bei denen elektrisch gereizt und tetanisiert wurde, und das womöglich am ausgeschnittenen Muskel, darunter, daß sie durch Anoxybiose kompliziert waren, und Anoxybiose führt ja auch ohne Muskelarbeit zum Glykogenschwund. Daher dürfen diese Versuche nicht mehr als Beweis angeführt werden, daß das Glykogen die Quelle der Muskelkraft sei. Daß beim Warmblütermuskel die gleichen Verhältnisse vorliegen wie beim Kaltblütermuskel, zeigen Untersuchungen von Ryffel. Dieser fand, daß nach zwei Minuten langem Laufen vom Menschen reichlich Milchsäure gebildet wurde. Und A. Löwy konnte schon vor Jahren zeigen, daß die Behinderung der Blutzufuhr zum arbeitenden Muskel durch ein elastisches Band den respiratorischen Quotienten sofort in die Höhe trieb. Wenn wir bedenken, wie außerordentlich und in wie kurzer Zeit der Sauerstoffverbrauch im arbeitenden Muskel gesteigert werden kann (etwa bei Tieren auf plötzlicher Flucht vor Feinden, Zuntz), so ist die Möglichkeit einer häufig eintretenden Anoxybiose dabei gegeben. Hierher gehören auch die Ergebnisse, die Chauvean und Kauffmann beim arbeitenden Pferdemuskel bezüglich des Blutgaswechsels gefunden haben und die nach dem Urteile des kompetentesten Autors auf diesem Gebiete, nach dem Urteile Barcrofts, die besten sind, über die wir bisher verfügen. Bei allen Versuchen der beiden französischen Autoren war der respiratorische Quotient des arbeitenden Pferdemuskels nach der Blutgasmethode bestimmt oberhalb der Einheit. Es fanden also hier, obwohl es sich nicht um ermüdende Arbeit handelt, denn die Muskelarbeit bestand darin, daß das Tier kante, und obwohl das Tier keinerlei Behinderung der Lungenatmung und der Blutzufuhr zum Muskel anfwies, anoxybiotische

Prozesse im arbeitenden Muskel statt, denn anders kann der respiratorische Quotient oberhalb der Einheit nicht gedeutet werden. Wollte man eine Austreibung präformierter Kohlensäure infolge der Muskelarbeit annehmen, so müßte man fragen, wodurch diese bewirkt wäre, und wollte man antworten: durch im Muskel bei der Tätigkeit gebildete Milchsäure, so wäre dies ja wiederum ein anoxybiotischer Prozeß.

Unter die anoxybiotischen Prozesse, die beim Warmblüter stattfinden, sind endlich auch die, die bei der Autolyse der Leber zu finden sind, zu rechnen. Allerdings ist es hier sehr schwierig, nachzuweisen, daß diese Prozesse wirkliche Leberprozesse sind und nicht durch Bakterien verursachte. Den Nachweis hat Lindemann zu führen versucht, der jedenfalls gezeigt hat, daß man aseptische Lebern vom Hunde und Kaninchen, wenn man gewisse Kautelen einhält, bekommen kann. Bei in gleicher Weise gewonnenen Lebern findet sich Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff und von flüchtigen und nicht flüchtigen Säuren, wie dies insbesondere durch Magnus-Levy bewiesen worden ist; alles Prozesse, welche ohne Mitwirken von Sauerstoff vor sich gehen.

So läßt sich die Anoxybiose ebenso wie durch das ganze Pflanzenreich auch durch das ganze Tierreich hindurch nachweisen. Ihre Hauptbedeutung liegt bei den kaltblütigen Tieren, und es ist hauptsächlich die vergleichende Physiologie, wie sie in neuerer Zeit vor allem durch Weinland vertreten wird, gewesen, welche immer wieder auf ihre Bedeutung hingewiesen hat. Aber die planmäßige Arbeit, namentlich von Zuntz und seiner Schule, hat ihre Bedeutung für den Stoffwechsel des Muskels ebenso klargestellt. Teleologisch erscheint es außerordentlich wichtig, daß der Muskel auch ohne Sauerstoff sich kontrahieren kann. Dennoch darf dieses nicht als Erklärung für diese Tatsache angesehen werden. Es muß die Aufgabe gestellt werden, aus der inneren Organisation der Zelle heraus zu zeigen, warum nach der Entziehung des Sauerstoffs Kohlehydratzersetzung und wahrscheinlich auch Kohlensäureproduktion immer erheblich gesteigert sind. Nach Hofmeisters Anschauung sind die verschiedenen chemischen Prozesse, welche in einer Zelle stattfinden, räumlich voneinander getrennt. Wenn wir uns so Glykogen und glykogenhydrolysierendes Ferment normalerweise voneinander getrennt denken und annehmen, daß durch Sauerstoffentziehung hier eine Änderung eintritt, so würde in der Sauerstoffzufuhr zur Zelle ein scheinbar zweckmäßiger Regulator des Kohlehydratverbrauches vorhanden sein, ein Gedanke, der schon vor mehr als 20 Jahren von Friedrich Mischer ausgesprochen ist.

Siegfried Hilpert und **Theodor Dieckmann:** Zur Kenntnis der ferromagnetischen Verbindungen des Mangans. (Ber. d. D. Chem. Ges. 1911, Jahrg. 44, S. 2378, 2831.)

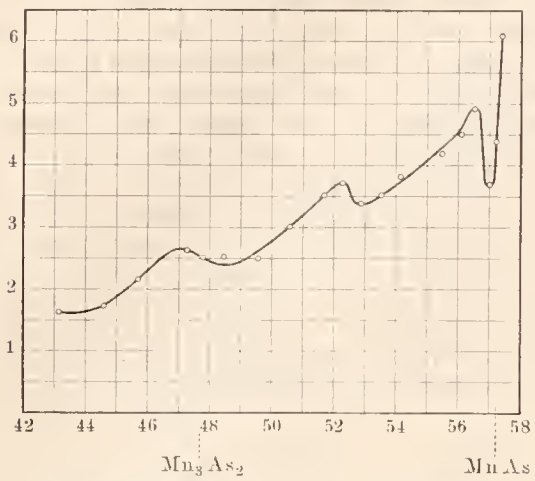
Bis vor kurzem waren als ferromagnetische Metalle nur die Elemente Eisen, Nickel und Kobalt bekannt. Es erregte daher großes Aufsehen, als es Herrn Heusler in Dillenburg gelang, ferromagnetische Legierungen darzustellen, die als Träger des Ferromagnetismus keines der oben genannten Metalle, sondern das als Element unmagnetische Mangan enthielten. Herrn Heusler gebührt auch das große Verdienst, die Tragweite seiner Entdeckung richtig erkannt zu haben, und er hat im Verein mit dem Marburger Physikalischen Institut die Erforschung der hier harrenden Probleme in Angriff genommen. Die Resultate dieser Arbeiten sind den Lesern dieser Zeitschrift durch die Publikationen der Herren Haupt (Rdsch. XXI, 69), Take (Rdsch. XXII, 209; XXVI, 503) und Asteroth (Rdsch. XXIII, 249) bekannt, so daß ein kurzer Hinweis auf diese hier genügen kann. Es läßt sich jedoch nicht verkennen, daß die rein metallischen Systeme, z. B. Mangan-Aluminium-Kupfer, Mangan-Zinn usw., welche bisher die wichtigsten Untersuchungsmaterialien gegeben haben, gewisse Schwierigkeiten in chemischer Hinsicht darbieten, insofern als die gebräuchlichen chemischen Arbeitsmethoden auf den metallischen Zustand nicht anwendbar sind. Es wurden zwar Andeutungen gefunden, daß gewisse Verbindungstypen als Träger der ferromagnetischen Erscheinungen in Betracht kommen, aber definitive chemische Nachweise ließen sich nicht erbringen.

Die vorliegende Untersuchung hat diese Frage wenigstens für die Manganarsenverbindungen geklärt. Daß hier ferromagnetische Kombinationen auftreten, war schon von Heusler beobachtet worden. Später untersuchte Wedekind (Ber. d. D. Chem. Ges. 1907, 40, 1266) auf aluminothermischem Wege dargestellte Präparate und fand, daß das Arsenid MnAs nicht ferromagnetisch war, beim Erhitzen an der Luft aber in die magnetische Verbindung Mn_2As überging. Diese Angaben konnten als endgültig nicht gelten. Vor allem bot die Darstellungsmethode nicht die Gewähr, daß wirklich chemisch reine Substanzen erhalten worden waren.

Bei der Darstellung des Manganarsenids MnAs liegt die Hauptschwierigkeit darin, daß das Arsen bei den Temperaturen, welche zur Anwendung kommen müssen, bereits sehr flüchtig ist. Es gelang jedoch, durch Anwendung eines sehr einfachen Verfahrens zum Ziele zu kommen. Reines pulveriges Mangan (aus dem Amalgam durch Abdestillieren des Quecksilbers dargestellt) wurde mit überschüssigem Arsen in Röhren aus Jenaer Glas eingeschlossen und dann im elektrischen Ofen auf 600° erhitzt. Hierbei bildete sich die reine Verbindung MnAs, die von dem freien Arsen leicht getrennt werden konnte. Das Material war stark magnetisch. Durch Abdestillieren des Arsens im Wasserstoffstrom bei 600° konnte man allmählich zu arsenärmeren Verbindungen gelangen.

Jetzt ließ sich auch die Streitfrage entscheiden, welcher Verbindungstyp hier den Träger der ferromagnetischen Eigenschaften bildet, indem nämlich die Magnetisierbarkeit in der Abhängigkeit vom Arsengehalt bestimmt wurde. Die erhaltenen Resultate sind in der nachstehenden Figur graphisch dargestellt.

Beim Arsenid MnAs liegt also ein ausgesprochenes Maximum der Magnetisierbarkeit, welche mit fallendem Arsengehalt stark abnimmt. Interessant ist die Tatsache, daß das Eisenarsenid FeAs, das in analoger Weise dargestellt wurde, so gut wie unmagnetisch ist.



Die Magnetisierbarkeit ist nun nicht allein von der Zusammensetzung, sondern auch von der Temperatur sehr abhängig. Beim Erhitzen verschwindet sie vollständig; aber die Temperatur, bei welcher dies stattfindet, ist bei den bisher untersuchten komplizierten Legierungen so sehr abhängig von der Vorbehandlung gewesen, daß bestimmte allgemeinere Schlüsse kaum gezogen werden konnten. Eine gewisse Aussicht war hier in der Reihe der Verbindungen des Mangans mit den Elementen der 5. Gruppe des periodischen Systems — Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut — vorhanden. Von diesen waren nur bekannt das Arsenid und das Antimonid, das bereits von Williams (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1907, 55, 1) untersucht war. Ersteres wurde zwischen 40 und 45° unmagnetisch, letzteres zwischen 320 und 330°.

Zur Darstellung der bisher noch unbekannten Verbindungen mit Phosphor und Wismut wurden neue Methoden benutzt. Das Phosphid wurde erhalten durch Einwirkung von Phosphordampf auf Mangan analog wie beim Arsenid, das Bismutid durch Mischen der Amalgame beider Komponenten und Abdestillieren des Quecksilbers. Dieser Umweg war notwendig, da die reinen Metalle einen zu sehr verschiedenen Schmelzpunkt besitzen, um sich ohne weiteres zu legieren.

Bei dem Vergleich der so gewonnenen Produkte ergab sich, daß die Temperaturen, bei denen die Magnetisierbarkeit beim Erhitzen verschwindet, sich in derselben Reihe ordnen, wie die Atomgewichte der mit dem Mangan verbundenen Elemente:

MnP	. . . . .	18° bis	26°
MnAs	. . . . .	40 „	45
MnSb	. . . . .	320 „	330
MnBi	. . . . .	360 „	380

Die kritische Temperatur des Phosphids liegt so günstig, daß mit ihm ein sehr geeigneter Vorlesungsversuch ausgeführt werden kann, um die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von der Temperatur zu demonstrieren. Das pulverförmige, in einem Reagensrohre befindliche Material wird zunächst mit der Hand angewärmt, worauf es sich mit einem starken Hufeisenmagneten nicht mehr an der Wandung hochziehen läßt; dies tritt sofort ein, wenn das Rohr kurz in kaltem Wasser gekühlt wird. Durch einen Projektionsapparat läßt sich der Versuch leicht auch einem größeren Auditorium sichtbar machen. H.

Neuere mineralogische und geologische Forschungen in den deutschen Zechsteinsalzlagerstätten.

Von Privatdozent Dr. **M. Henglein.**

(Sammelreferat.)

Die Kalisalzlagerstätten Nord- und Mitteldeutschlands, sowie des Niederrheins gehören der Zechsteinformation an, deren Schichten marine Ablagerungen sind. Sie entstanden in einem Meeresteil, der den Festlandsboden des Rotliegenden ebenso wie der älteren paläozoischen und archäischen Grundgebirge überflutete. Die Verbreitung der Zechsteinsalze fällt nahezu mit derjenigen des ehemaligen Zechsteinmeeres zusammen. Eine Rekonstruierung der Küsten desselben versuchte F. Beyschlag (Deutschlands Kalibergbau, Festschrift zum X. allgemeinen Bergmannstag in Eisenach 1907) auf einem Kartenbilde zu geben. Everding und Einecke haben eine geologische Übersichtskarte der Kaliverbreitung im Mitteldeutschen Zechstein bearbeitet, welche durch die Farbengebung klar die von ihrer ehemaligen Zechsteindecke befreiten Gebirgskerne, das Ausgehende der Zechsteinformation sowie die kalifreien und die kaliführenden Flächen und endlich die großen Störungszonen erkennen läßt. Durch die Intensität des roten Farbentones ist in den kaliführenden Flächen noch die größere oder geringere Tiefe, in der die Kalisalze ruhen, ausgedrückt. So entstand, besonders im hannoverschen und subherzynischen Gebiet, ein Bild, aus dem gleichzeitig Lage und Verbreitung der Hebungslinien und Horste hervorgeht.

Seit Gründung des Verbandes zur wissenschaftlichen Erforschung der deutschen Kalisalzlager im Jahre 1906 ist schon manche Arbeit, namentlich auf chemisch-mineralogischem Gebiet, erschienen. Vieles ist aber noch zu tun; die Arbeit häufte sich, wie Rinne sich bei seiner Antrittsrede in Leipzig 1909 ausdrückte, immer mehr an; das Errungene ist nur Aussaat für neue Ernten geworden. Ein besonderes Studium erfuhren die Kalisalze durch den Altmeister der physikalischen Chemie, van 't Hoff, der experimentelle Versuche anstellte, um an der Hand von Versuchen im Laboratorium die Gesetzmäßigkeiten beim Kristallisieren der salzigen Komponenten des Meerwassers durch Verdunsten des Lösungsmittels klar zu stellen. Das Kristallisationsschema van 't Hoffs stellt uns den Idealfall dar, der in der Natur nicht verwirklicht wurde, aber nach Rinne als straffe Leitlinie den verwickelten Lauf der natürlichen Fäden durchzieht. Im

Zechsteinmeer war wohl die tiefe Lösung nicht homogen und nicht überall gleich temperiert, wie sie der Experimentator im Laboratorium durch geschicktes Rühren herstellen kann. Weitgehende Gebirgsbildungen zur Kreide- und Tertiärzeit, einbrechende Wasser und andere Umstände brachten teils eine Veränderung der Lage, teils eine völlige Lösung der Salze hervor; es bildeten sich abnorme Aggregate.

Die Anzahl der in den deutschen Salzlagerstätten gefundenen Mineralien beträgt nach E. Boeke (Übersicht der Mineralogie der Kalisalzlagerstätten, Berlin 1909) 34, während sich die Anzahl der theoretisch möglichen Salzmineralien auf 51 beläuft. Steinsalz ($NaCl$), Sylvin (KCl), Carnallit ($MgCl_2 . KCl . 6\,H_2O$), Anhydrit ($CaSO_4$), Gips ($CaSO_4 + 2\,H_2O$), Kieserit ($MgSO_4 . H_2O$), Kainit ($MgSO_4 . KCl . 3\,H_2O$), Polyhalit ($MgSO_4 . 2\,CaSO_4 . K_2SO_4 . 2\,H_2O$) sind die weit verbreiteten und in großen Mengen vorhandenen Salzgesteine. Sie kommen in erster Linie für den Abbau in Betracht. Sylvin, Kainit und Carnallit sind die für die Landwirtschaft besonders wichtigen Mineralien. Sie kommen als Rohsalze mit 9 bis 13 % Kali in den Handel oder werden auf konzentriertere Fabrikate (meist 40 %) verarbeitet. Als solche finden sie Verwendung namentlich zur Herstellung von Mischdüngern, die in gärtnerischen Betrieben verwendet werden.

Der Carnallit führt etwa 0,3 % Brom, das gewonnen wird und den Brombedarf der gesamten deutschen Industrie deckt. Ferner findet man im Carnallit und den anderen Kalisalzen in kleinen Mengen die entsprechenden Verbindungen des Rubidiums, Lithiums und Ammoniums. Die rote Farbe des Carnallits wird bedingt durch eingelagerte hexagonale Täfelchen von Hämatit (Fe_2O_3), die prächtig schillern und uns die Carnallitregion als den wunderbarsten Schmuck der Salzlagerstätten erscheinen lassen. Es ist mit Precht und Johnsen anzunehmen, daß erst nachträglich die Hämatitschüppchen sich gebildet haben, daß vorher eine Verbindung von Eisenchlorürchlorkalium existierte, aus der das Eisen gelöst wurde und nun wieder als Oxyd auskristallisierte. Auch Kristalle von Magnetit, die zum Teil Pseudomorphosen nach Eisenglanz zu sein scheinen, wurden in einem schwarzen Carnallitvorkommen von Hildesia von E. Boeke (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1911, Bd. I, S. 34) beschrieben. Durch G. Parchow (Zeitschrift „Kali“ 1910, Heft 5, S. 1) wurde obige Annahme, daß das Eisenoxyd ursprünglich als Eisenchlorür in dem Carnallit vorhanden war, bestätigt. Er fand durch Analysen aus verschiedenen Horizonten des Carnallits im Berlepschacht zu Staßfurt, daß das Eisenoxyd in den oberen Schichten des Carnallitlagers angereichert ist. Es kann also nicht als solches in der zur Kristallisation gekommenen Lauge enthalten gewesen sein, sonst würde es sich, seiner Schwere entsprechend, in den unteren Partien des Lagers angesammelt haben. In den Hutzonen der Carnallitlager ist als Umbildungsmineral der Kainit vorhanden.

Eine eingehende Untersuchung hat der Staßfurter Salzton erfahren, der sich in großer Regelmäßigkeit im gesamten norddeutschen Kaligebiet, mit Ausnahme des Fulda-Werrabezirks, über den unteren Teil der Kalisalze in 4 bis 12 m Mächtigkeit ausbreitet. Dieser Salzton weist eine graue Farbe auf, während der Salzton, der den über ihm liegenden Anhydrit und die darüber liegenden Salze bedeckt, mehr rot gefärbt ist. Im grauen Salzton unterscheiden wir: eine liegende, tonig-anhydritische Schicht, eine mittlere, tonig-sandige und eine obere, tonig-dolomitische Schicht. Die Annahme, daß die mittlere tonig-sandige Schicht eine äolische Ablagerung sei, wird von Zimmermann durch die Funde von marinen Versteinerungen (Gervillia, Schizodus und andere Zweischaler) widerlegt. Gewisse Stoffe, die auf Tange (Chondrites) hinwiesen, wurden, da die heutigen Tange Jod enthalten, von H. E. Boeke auf dieses Element untersucht; das Resultat war jedoch negativ. Nach W. Biltz (Zeitschrift für anorganische Chemie 1910, Bd. 68, S. 91—101) enthält die liegende Zone des Salztons neben Anhydrit und etwas überschüssigem Wasser 58,6 % Polyhalit; als liegende Salztonschicht schließt sie sich unmittelbar an den Carnallit an. In dem mittleren Teil findet Biltz eine Anreicherung der selteneren Stoffe, wie Kupfer, Zink, Titan, Phosphorsäure und Vanadin; Baryum, Zirkon und seltene Erden ließen sich nicht nachweisen.

Obgleich man in den deutschen Zechsteinsalzen Kupfer und alle möglichen seltenen Erden nachgewiesen hatte und das normale Meerwasser 200 mal so viel Jod als Kupfer gelöst enthält, hat man das Jod erst neuerdings nachweisen können. E. Erdmann (Zeitschrift für angewandte Chemie 1910, Bd. 33, S. 342) versuchte durch besonders fein ausgearbeitete analytische Methoden, zu denen größere Salzmengen von 1 bis 20 kg als Einwage benutzt wurden, eine Anreicherung des etwa in ihnen enthaltenen Jods herbeizuführen. Es gelang ihm, durch Kombination von fraktionierter Kristallisation und Fällung Jod in verschiedenen Salz- und Kalisalzlagerstätten zu finden, und zwar in je 10 kg: im Kainit von Kalusz 8,7 mg, im Hartsalz von Bleicherode 1,7 mg. im Sylvin des Hartsalzes von Neu-Staßfurt 0,42 mg, im jüngeren Steinsalz daselbst 0,075 mg, im Seesalz von Berre 0,83 mg und den Selsmixtes von Berre mehr als 1,03 mg. Im Carnallit von Neu-Staßfurt, in dem man das Brom gefunden, ließ sich selbst in einer Quantität von 167 kg kein Jod nachweisen. Aus vorstehenden Zahlen folgt, daß ein Jodgehalt den deutschen Zechsteinsalzen nicht fehlt, daß er aber außerordentlich gering ist im Verhältnis zum Jodgehalt anderer Salzlagerstätten. Aus dem Auftreten von Jod in dem Hartsalz von Bleicherode folgt weiterhin, daß dieses Hartsalzlager primärer Natur sein muß und nicht als ein Umwandlungsprodukt kieserithaltigen Carnallits aufgefaßt werden kann. Das so spärliche Auftreten des Jods sucht E. Boeke dadurch zu erklären, daß das Jod sich nicht in den kristallographischen Bau eines entsprechenden chloridischen Salzes einfügte, daß das Jodid im Lösungsrest verblieb, wie er durch das Experiment zeigte. Wahrscheinlich hat sich das

Jodid unter Ausscheidung von Jod zersetzt, welches in die Zechsteinluft verdunstete.

Helium und Neon wies E. Erdmann (Zeitschrift „Kali“ 1910, Heft 7, S. 1—6) in einem Gasrest nach, den er bei der Analyse eines Gases erhielt, das aus dem Caruallit des Salzwerkes Leopoldshall mit großer Heftigkeit ausströmte. Es enthielt 83,6 % Wasserstoff, 4,4 % Methan und 12 % Gasrest. Das Neon tritt gegen das Helium zurück; zusammen sind mindestens 0,17 Volumprozente an Edelgasen vorhanden. Erdmann berechnet, daß in den $4^1/_2$ Jahren, in denen die Gase aus den Klüften des Carnallits entwichen, mindestens 12 m^3 Helium und Neon ausströmten.

Die viel diskutierte Frage nach der Herkunft der blauen Farbe bei manchem Steinsalz ist noch immer nicht gelöst. Nach eingehenden Forschungen soll sie von metallischem Natrium herrühren. Dagegen sind aber auch wieder von seiten mancher Forscher Bedenken ausgesprochen worden.

Ein neues Salzmineral wurde von E. Boeke (Zentralblatt für Mineralogie 1909, S. 72) beschrieben und zu Ehren von Rinne in Leipzig, der sich um die Erforschung der deutschen Salzlagerstätten besonders verdient gemacht hat, Rinneit genannt. Dieses Mineral wurde als Einlagerung in beträchtlicher Menge in der hangenden Partie des Hartsalzes im Ostfelde des Förderschachtes der Nordhäuser Kaliwerke bei Wolkramshausen gefunden und neuerdings auch auf der Grube der Gewerkschaft Hildesia bei Hildesheim, bei Salzdetfurth und Riedel. Nach der chemischen Analyse läßt sich der Rinneit nicht als eine isomorphe Mischung $FeCl_2 . 4 (KCl . NaCl)$ deuten; es liegt vielmehr in ihm das Tripelsalz $FeCl_2 . 3 KCl . NaCl$ vor. Was die Kristallform des Rinneits anbetrifft, so hat E. Boeke aus Spaltrissen und dem optischen Verhalten geschlossen, daß das Mineral dem hexagonalen System angehören müsse. Neuerdings vorgenommene Messungen an Kristallen von der Gewerkschaft Hildesia durch O. Schneider bestätigen diese Ansicht. Das spezifische Gewicht wird auf 2,34 angegeben. Eine interessante, wichtige Eigenschaft des Rinneits ist, daß er nach Tinte, nur stärker zusammenziehend, schmeckt, wodurch ein schnelles und bequemes Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Salzmineralien gegeben ist. Die Farbe ist rosa, violett oder gelblich, in reinem Zustande wahrscheinlich farblos; der Glanz ist stärker und oft seidenartig, die Doppelbrechung schwach; die Härte ist 3.

Über dem jüngeren Steinsalz, das im Staßfurter Bezirk eine Mächtigkeit von 90 bis 150 m erreicht, folgt eine 5 bis 20 m mächtige Schicht von rotem Tone, der von Anhydritknollen durchsetzt ist. Über dieser Zwischenschicht folgt eine dritte, abermals mit Anhydrit beginnende Salzablagerung von einer Mächtigkeit von 30 bis 60 m. Die 1 bis 5 m mächtige Zwischenlage von Anhydrit besteht aus einer dichten oder feinkörnigen anhydritischen Grundmasse, in der zahlreiche scharf begrenzte Steinsalzkristalle eingesprengt sind. Wegen seiner eigentümlichen Struktur nennt Zimmermann diesen Anhydrit pegmatitischen Anhydrit. Die frühere Auffassung, daß das jüngere Steinsalz durch Auflösung und Wiederabsatz von Teilen des älteren Steinsalzes sich gebildet hat, läßt sich heute nicht mehr halten; es ist anzunehmen, daß das jüngere Steinsalz eine neuere Muttersalzbildung darstellt. Der Pegmatitanhydrit ist für das jüngere Steinsalz ein Leithorizont.

Die Erdölvorkommen aus dem Kaliwerk Desdemona bei Alfeld und Glückauf-Sondershausen weichen von den sonst in Deutschland gefundenen dadurch ab, daß sie einen geringen Gehalt an siedenden Bestandteilen und einen hohen Asphaltgehalt besitzen. Das Erdöl von Glückauf-Sondershausen steht dem Ölheimer Rohöl noch am nächsten; es ist nach E. Gräfe (Zentralblatt für Mineralogie 1911, S. 1—4) anzunehmen, daß das Öl sich nicht auf primärer Lagerstätte befindet, daß man es entweder mit einem natürlichen Filtrationsprodukt oder mit einem eingedickten Mineralöl zu tun hat, das durch Oxydation und Polymerisation verharzt ist. In ersterem Falle müßten die Filterschichten wahrscheinlich unterhalb des Kalilagers zu suchen sein.

Noch sei ein Blick auf die tertiären, erst neuerdings entdeckten deutschen Salzlager gestattet. Die Bohrungen auf Kali im Rheintal werden fortgesetzt. Im Oberelsaß hat man bereits in 800 m Tiefe tertiäre sekundäre Salzlager angetroffen. Nach R. Görgey (Tschermaks min. petr. Mitt. 1910, 29, 517) ist bei Wittelsheim im Oberelsaß ein Kalisalzlager von 5,5 m Mächtigkeit angefahren, das aus zahlreichen, wenig mächtigen horizontalen Steinsalzschichten besteht und dazwischen wechselnde Einlagerungen von fast reinem, feinkörnigem und vielfach intensiv rosa gefärbtem Sylvin enthält. Das Steinsalz ist meist grobspätig, weiß oder gelb gefärbt. Im Hangenden des Lagers liegt eine 0,5 m mächtige Carnallitschicht und darüber Anhydrit, mehrere Zentimeter mächtig, meist zusammen mit Dolomit. Die tertiären Schichten werden von den Rheintalschottern überlagert. Was die Bildung und den Ursprung der Salze anbetrifft, so ist anzunehmen, daß sie der Anhydritgruppe des mittleren Muschelkalks entstammen, daß sie daselbst ausgelaugt und zur Tertiärzeit an sekundärer Stelle abgesetzt worden sind. Man hofft, bald auch auf der rechten Rheinseite in Baden Erfolge mit den Bohrungen zu erzielen. Die Gewerkschaft Amélie hat in der Nähe von Wittelsheim einen Schacht abgeteuft und betreibt mit Erfolg einen Bergbau auf Kalisalze.

G. C. Schmidt: Über die Elektrizitätsleitung von Salzdämpfen. (Annalen d. Physik 1911 (4), Bd. 35, S. 401—443.)

Während in der älteren Literatur Gase und Dämpfe unter der Glühtemperatur als vollkommene elektrische Nichtleiter betrachtet werden, haben neuere Untersuchungen ergeben, daß die Dämpfe einer großen Anzahl von Salzen gute Leiter für die Elektrizität sind. Der Verf. hat nun die Dämpfe zahlreicher organischer und anorganischer Substanzen bei möglichst niedriger Temperatur auf ihre elektrische Leitfähigkeit geprüft. Die zu untersuchende Substanz wurde in eine Glasröhre gebracht, in welche ein mit einem Dolezalekschen Elektrometer

verbundener Platindraht hineinragte. Das Rohr wurde durch einen elektrischen Ofen geheizt, bis die Substanz sublimierte. Der Ausschlag des Elektrometers gab die Stromstärke an und damit ein Maß für die Leitfähigkeit des Dampfes.

Es ergab sich, daß die Dämpfe aller untersuchten organischen Substanzen Isolatoren sind. Nur Chininsulfat zeigte beim Erhitzen eine Leitfähigkeit, die bereits früher von Kalähne untersucht worden ist. Ferner erwiesen sich die Dämpfe von Quecksilber, Zinnchlorid und Arsenik als Nichtleiter; die Dämpfe der Halogensalze von Zn, Cd, Fe, Al und Ammonium hingegen als Leiter der Elektrizität. Die Leitfähigkeit nimmt bei den Cadmiumsalzen mit der Zeit bis zu einem konstanten Endwert ab. Die Leitfähigkeit der übrigen Salze nimmt anfangs mit der Zeit zu, erreicht ein Maximum und fällt dann ebenfalls bis zu einem konstanten Endwert.

Was nun die möglichen Ursachen dieser Änderung der Leitfähigkeit im Dampfe betrifft, so prüfte der Verf. zunächst die Hypothese, daß die Zersetzung des festen Salzes beim Erwärmen die Zu- und Abnahme der Leitfähigkeit bediuge, an einigen ihrer notwendigen Folgerungeu. Beispielsweise müßte sich danach ein Salz, nachdem es einmal erhitzt worden ist, anders verhalten als beim erstmaligen Erwärmen. Die Untersuchung ergab, daß das Präparat nach dem Erhitzen unverändert war, und der Verf. schließt hieraus, daß die Zersetzung der festen Substanz nicht Ursache der Leitfähigkeitsänderung sein kann. Eine Untersuchung, inwieweit die Anwesenheit von Wasserdampf und Sauerstoff für die Leitfähigkeitsäuderung von Bedeutung ist, führte zu dem Resultat, daß auch diese beiden Faktoren hierbei keine Rolle spielen. Da nun andere äußere Einwirkungen nicht vorhanden sind, müssen sich die maßgebenden Erscheinungen im Dampf selbst abspielen. Der erste Vorgang, welcher nach dem Verf. hier in Frage kommt, besteht in einem Zerfall der Dampfmoleküle in Ionen, was ein Ansteigen der Leitfähigkeit bedingt. Nun hängt die Leitfähigkeit einerseits von der Anzahl der vorhandenen Ionen, andererseits von ihrer Beweglichkeit ab. Die Anzahl der Ionen wird nach direkten Versuchen des Verf. durch den Strom selbst verringert, der Ionen fortführt. Außerdem findet Wiedervereinigung entgegengesetzt geladener Ionen statt. Ferner vermindert sich auch die Beweglichkeit der Ionen, indem sich neutrale Moleküle an sie anlagern. Diese Prozesse genügen aber noch nicht, um die beobachtete zeitliche Abnahme der Leitfähigkeit bis zu einem konstanten Endwert zu erklären. Der Verf. hat bei allen untersuchten Salzen noch eine chemische Zersetzung beobachtet. Beispielsweise bildete sich aus Zinkjodid und Cadmiumjodid stets freies Zink, bzw. Cadmium und Jod. Der Verf. deutet diesen Umstand für die zeitliche Leitfähigkeitsabnahme dahin, daß die Ionen in ungeladene Elemente übergehen. Die im CdJ_2-Dampf vor sich gehenden Hauptprozesse lassen sich daher durch folgende Formeln darstellen:

$$CdJ_2 \rightleftarrows Cd^{+} + J_2^{-}$$

$$Cd^{+} + J_2^{-} = Cd^{\pm} + J_2^{\pm}$$

Schließlich untersuchte der Verf. noch die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Oberfläche, der Temperatur und der elektromotorischen Kraft. Die Leitfähigkeit wächst gleichzeitig mit dem Ansteigen der drei genannten Faktoren. Der Einfluß der Spannung ist der gleiche wie in ionisierten Gasen. Die Leitfähigkeit wächst zunächst mit der Spannung geradlinig, ist dann in einem gewissen Intervall unabhängig von der Spannung, bis bei einer bestimmten Spannung, die von Druck und Temperatur abhängt, Ionisation durch Ionenstoß und schließlich leuchtende Entladung eintritt. Meitner.

G. N. Antonoff: Die Zerfallsprodukte des Urans. (Philosophical Magazine 1911 (6), vol. 22, p. 419—433.)

Das Uran bildet nach der heute allgemein anerkannten Annahme das erste Produkt der Zerfallsreihe, unter deren Gliedern sich das Radium befindet. Es sendet α-Strahlen aus und zwar im Vergleich mit den übrigen α-strahlenden Zerfallsprodukten, etwa mit Radium, doppelt so viele, als Atome zerfallen. Man muß daher annehmen, daß beim Zerfall eines Urauatoms entweder gleichzeitig zwei α-Teilchen abgespalten werden, oder daß das Uran noch ein unbekanntes α-Strahleuprodukt enthält. Aus dem Urau entsteht das Uran X, das β-Strahlen aussendet und in 23 Tagen zur Hälfte zerfällt. Es verwandelt sich dabei — ob direkt oder über Zwischeustufen läßt sich heute nicht mit Sicherheit sagen — in das α-strahlende Ionium, das die Muttersubstanz des Radiums bildet.

Herr Antonoff hat nun, angeregt durch früher von anderen Forschern beobachtete Unregelmäßigkeiten im Verhalten des Urau X, dieses einer eingehenden Untersuchuug unterzogen. Es sei hier gleich vorweggenommen, daß es ihm gelang, einen neuen Körper, Uran Y, aufzufinden, dessen eigeuartige Stellung in der Uranreihe ein besonderes Interesse verdient.

Das Uran X kann vom Uran nach zwei verschiedeneu Methoden getrennt werdeu. Die erste Methode besteht darin, in einer Uranlösung Baryum als $BaSO_4$ zu fällen; das Uran X fällt dabei mit aus. Oder man setzt der Lösung Eisen zu und fällt dieses unter Kochen aus. Der Eisenniederschlag enthält dann das Uran X.

Das Uran X sendet zwei Hauptgruppen von β-Strahlen aus: eine sehr leicht absorbierbare und eine sehr viel durchdringendere.

Wurde nun das Uran X nach der Baryummethode getrennt, so zeigte es ein absolut normales Verhalten. Wurde dagegen das Uran X mit Eisen gefällt, so ergab sich die zeitliche Abnahme der Aktivität verschieden, je nachdem das Präparat unbedeckt oder mit 0,01 cm oder mehr Aluminium bedeckt gemessen wurde. Im ersteren Fall, in dem auch die leicht absorbierbaren β-Strahlen zur Messung kamen, erfolgte die zeitliche Abnahme anfangs viel rascher, als der Zerfallsperiode des Uran X entspricht; im letzteren Fall, wo die absorbierbareren β-Strahlen durch das darüber gedeckte Aluminium zurückgehalten werden, nahm das Präparat mit der Zerfallsperiode des Uran X ab.

Diese Resultate führen notwendigerweise zu dem Schluß, daß in der Eisenfällung außer dem Uran X noch ein neues, schneller zerfallendes Produkt vorhanden war, das der Verf. als Uran Y bezeichnet und das die leicht absorbierbaren β-Strahlen emittiert. Seine Zerfallsperiode wurde vom Verf. zu 1,5 Tagen bestimmt. Es konnte festgestellt werden, daß das neue Produkt auch α-Strahlen aussendet, deren Intensität aber im Verhältnis zu den gleichzeitig emittierten β-Strahlen auffallend gering ist.

Was nun die Frage betrifft, ob das Urau Y etwa aus dem Uran X entsteht oder selbst die Muttersubstanz des Uran X ist, so gelangt der Verf. bei ihrer Untersuchung zu einer sehr interessanten Folgerung. Da sich das Uran Y immer, auch in sehr sorgfältig gereinigten Präparaten, beim Uran findet, so muß es in irgend einer genetischen Beziehung zu diesem stehen. Es läge nun nahe, es als das eingangs erwähnte hypothetische zweite α-Strahleuprodukt des Urans anzusehen. Dagegen spricht aber seine geringe α-Aktivität im Vergleich zu seiner β-Aktivität. Ebenso kann Uran Y nicht die Muttersubstanz von Uran X sein, da die Anstiegskurve von Uran X freiem Uran keinerlei Unregelmäßigkeit erkennen läßt, wie sie auftreten müßten, falls Urau Y zwischen Uran und Uran X stände. Aber es kann auch nach Herrn Antonoffs Befunden nicht aus Uran X entstehen, weil es in der gleichen Menge gewonnen wird, gleichgültig, ob man es aus altem Urau, das mit Uran X im Gleichgewicht steht, oder aus von Uran X befreitem Uran abtrennt. Es muß daher in einer ganz besondereu Beziehung zum Uran stehen, und

der Verf. verweist auf die Möglichkeit, daß es wie das Uran X aus dem Uran selbst entsteht, aber nicht der Uranhauptreihe angehört, sondern gewissermaßen eine Seitenlinie bildet. Der Hauptteil der Uranatome wandelt sich nach dieser Anschauung in Uran X-Atome um, während ein kleiner Teil in Uran Y-Atome zerfällt.

Es sei bemerkt, daß dieser Gedanke hier nicht zum erstenmal Ausdruck findet. Bekanntlich enthalten alle Uranmineralien Aktinium in einem konstanten Verhältnis, das etwa 28 % der Aktivität des Radiums in den gleichen Mineralien beträgt. Da aus der Konstanz des Verhältnisses von Uran und Aktinium unbedingt auf einen genetischen Zusammenhang zwischen beiden zu schließen ist, das Aktinium aber sicher nicht der Uran-Radiumreihe angehört, hatte Rutherford schon vor längerer Zeit die Annahme gemacht, daß Aktinium einer Seitenlinie, die vom Uran ihren Ausgang nimmt, angehöre. Es scheint nicht unmöglich, daß eine konsequente Verfolgung dieses Gedankens zu neuen wichtigen Erkenntnissen führen kann.

Meitner.

Muriel Wheldale: Die chemische Differenzierung der Arten. (Bio-Chemical Journal 1911, vol. 5, p. 445—456.)

Paul Fröschel: Zur Physiologie und Morphologie der Keimung einiger Gnetum-Arten. (Österreich. botanische Zeitschrift 1911, Nr. 6. Sonderabdruck. 8 S.)

Beide Arbeiten treten für die Berücksichtigung physiologischer Eigenschaften zur Kennzeichnung systematischer Verwandtschaft ein. Fräulein Wheldale führt aus, daß die Ergebnisse biochemischer Forschung zugunsten der Annahme sprächen, daß die Pflanzenform ein Ausdruck ihrer chemischen Zusammensetzung sei. Bekannt ist, daß viele chemischen Verbindungen gewissen Arten eigentümlich sind. Die Verf. hat für eine Anzahl organischer Stoffe die Pflanzen zusammengestellt, in denen sie vorkommen, um, soweit es möglich ist, zu zeigen, daß viele Verbindungen gewissen Arten, Gattungen oder Familien eigentümlich sind, und daß oft verwandte Verbindungen von beschränkter Verbreitung bei derselben Art oder Gattung vorkommen. Die besprochenen Stoffe sind Phenole, aromatische Alkohole, Aldehyde und Säuren, Proteine, Senföle, Purinderivate, blausäurebildende Glucoside und Alkaloide.

Herr Fröschel zieht zur Begründung der „physiologischen Methode der Systematik" die Eigenschaft der Koniferenkeimlinge, im Dunkeln Chlorophyll zu bilden, heran. Hier müsse ein spezifischer, für die Familie der Koniferen charakteristischer Chemismus des Plasmas vorhanden sein. Den meisten anderen Gymnospermen fehlt diese Eigenschaft, wie Molisch dies für Ginkgo (wegen der Spermatozoidenbefruchtung schon früher von den Koniferen abgetrennt), Burgerstein für die Cycadinen gezeigt hat, und wie es Verf. auch für zwei Gnetum-Arten nachweist. Dagegen hat Burgerstein für zwei Ephedra-Arten ermittelt, daß die Kotylen bei vollständigem Lichtabschluß nahezu ebenso stark wie im Licht ergrünen. Herr Fröschel verweist auch auf Untersuchungen Karoline Bittners, die bei zwölf Farngattungen (Filicales) überall die Fähigkeit des Ergrünens im Finstern feststellen konnte (vgl. Rdsch. 1905, XX, 628). Verf. meint, daß eine sehr umfassende Untersuchung zur Ermittelung einer Gesetzmäßigkeit führen könne. Auch empfiehlt er die Prüfung von Tumboa (Welwitschia) sowie die der niedersten Angiospermen.

F. M.

H. Oshima: Einige Beobachtungen über die Leuchtorgane von Fischen. (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1911, p. 1—25.)

Verf. untersucht den Bau der Leuchtorgane einer Anzahl von Fischen der japanischen Küste. Die geprüften Tiere gehören drei Familien an, bei denen Leuchtorgane schon seit längerer Zeit bekannt sind. Es sind das von Haifischen die Familie der Spinaciden, von Teleosteern die Familien der Sternoptychiden und Myctophiden. Über die Anatomie der Leuchtorgane dieser drei Familien sind wir auch schon gut unterrichtet, über die einfacheren Organe der Spinaciden durch L. Johann, über die höher differenzierten Organe der beiden anderen Gruppen besonders durch A. Brauers bekannte Monographie (Die Tiefseefische. Anatomischer Teil. Jena 1908).

Die Arbeit des Herrn H. Oshima fügt zu den bis jetzt vorliegenden anatomischen Befunden wenig prinzipiell Neues hinzu, doch werden einige Irrtümer früherer Forscher berichtigt und unsere Kenntnisse extensiv durch Untersuchung einiger bis dahin nicht bearbeiteter Formen vermehrt. Im einzelnen sei folgendes aus den Beobachtungen hervorgehoben.

Von den Spinaciden wurden zwei Arten der Gattung Etmopterus untersucht, welche dieselben winzigen punkt- und linienförmigen Leuchtorgane aufweisen wie die verwandte Form Spinax niger. Auch in der Topographie der Organe zeigt sich zwischen den beiden Gattungen vollkommene Übereinstimmung; am dichtesten stehen sie in beiden Fällen auf der Bauchseite in der Umgebung der Bauchflossen und etwas vor der Schwanzflossenwurzel. Die Organe bestehen im wesentlichen aus einem halbkugeligen, in die Cutis eingesenkten Epidermiszapfen, dessen Basis von etwa 14 radiär angeordneten Leuchtzellen gebildet wird. Diese werden besonders nach der Cutis zu und seitwärts dicht von Pigmentzellen eingehüllt. Oberhalb der Leuchtzellen, ungefähr in der Achse des Organes, liegt eine große Zelle, die wegen ihrer Form als Linse des Leuchtapparates angesprochen wird; sie rückt, wie die übrigen Elemente der Epidermis, allmählich an deren Peripherie und wird durch eine neu aus dem Keimlager aufsteigende Zelle ersetzt.

Eine Innervierung der Leuchtorgane konnte nicht nachgewiesen werden. Eine Kontrolle über die Intensität des Leuchtens scheint aber durch jene Pigmentzellen möglich zu sein, welche etwa in der Mitte zwischen der Basis der Organe und der Linse in Form eines Ringes angeordnet sind, und welche durch Kontraktion den Durchgang von Licht gestatten, durch Expansion diesen verhindern oder wenigstens herabsetzen.

Aus Herrn Oshimas Beobachtungen am lebenden Tier geht hervor, daß das Licht dort, wo die Organe am dichtesten stehen, am hellsten ist; mithin dürften neuerdings auftauchende Zweifel, ob das Leuchten wirklich auf die oben beschriebenen Organe zurückzuführen ist, ihre Berechtigung verlieren.

Von Sternoptychiden wurde Maurolicus pennanti (Walbaum) untersucht. Die Leuchtorgane dieser auch im Mittelmeer vorkommenden Art wurden mehrfach in neuerer Zeit bearbeitet, ohne daß es jedoch zu einer Übereinstimmung der Angaben der verschiedenen Forscher gekommen wäre. Selbst die Angaben über Verteilung und Zahl der Organe stimmen nicht überein. Die diesbezüglichen Befunde des Herrn Oshima decken sich mit denen Gattis, weichen aber von denen der anderen Autoren ab.

Die Organe selbst zeigen einen verschiedenen Grad der Ausbildung. Die am höchsten entwickelten auf der Bauchseite (etwa in der Körpermitte) stehenden Organe bestehen von innen nach außen aus folgenden wesentlichen Teilen: 1. einer Schicht von Pigmentzellen; 2. zwei aneinandergrenzenden, verschieden strukturierten Reflektoren; der eine von ihnen, der innere, ist auf Achsenschnitten etwa paraholisch, der äußere dagegen strangförmig; 3. den beiden Leuchtkörpern; 4. einer diese nach außen begrenzenden, als Linse angesprochenen Zellmasse und Bindegewebe.

Das Licht dieser Form erscheint ruhig und nicht flackernd; ein spontanes Aufleuchten konnte von keinem Forscher nachgewiesen werden.

Von den Myctophiden, welche Leuchtorgane von einfachem bis zu dem höchst entwickelten Typus besitzen, wurden fünf Arten untersucht. Doch brauchen

wir auf die Ergebnisse des Verf. nicht einzugehen, da sie nur eine Bestätigung der Brauerschen Untersuchungen bringen. R. Vogel.

S. W. Williston: Eine neue Reptilfamilie aus dem Perm von Neu-Mexiko. (The American Journal of Science 1911, 31, p. 378—398.) — Rekonstruktion von Seymouria baylorensis Broili, einem amerikanischen Cotylosaurier. (The Journal of Geology 1911, 19, p. 232—237.)

Von Neu-Mexiko sind lange Zeit verhältnismäßig wenige Reste von Reptilien und Amphibien aus permischen Schichten beschrieben worden; erst jetzt ist eine Anzahl von Funden im Yale-Museum untersucht worden, die genügendes Licht auf die Fauna des Gebietes in jener Zeit werfen. Die Gegenwart gewisser charakteristischer Formen, wie des Clepsydropiden Dimetrodon (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 570), die entweder sehr nahe mit den Tieren der reichen Permfauna von Texas verwandt oder gar identisch mit ihnen sind, zeigt eine faunistische Beziehung zwischen beiden Gebieten an. Auf der anderen Seite zeigt sich, daß die Mehrheit der in Neu-Mexiko vorkommenden Gattungen und wahrscheinlich alle Arten verschieden von den texanischen sind, was entweder andeutet, daß die Verbindung zwischen den beiden nicht sehr weit voneinander entfernt liegenden Gebieten im Perm unterbrochen war, oder daß in beiden verschiedene Lebensbedingungen herrschten. Die letztere Annahme ist wahrscheinlicher, da die den texanischen am meisten verwandten Formen sich in roten Tonen und Sandsteinen finden, wie sie ganz ähnlich auch die texanischen Reste einschließen, während die meisten der unähnlichen Formen aus Sandsteinen und Tonen stammen, wie sie von Texas nicht bekannt sind.

Aus der Yale-Sammlung von permischen Reptilien aus Neu-Mexiko beschreibt nun Herr Williston als neue Familie mit einer monotypen Gattung die Limnoscelidae, repräsentiert durch zwei ziemlich vollständige Skelette, die in natürlicher Lagerung aufgefunden worden sind. Es handelt sich offenbar um Skelette von Tieren, die einen ruhigen Tod in einem Wasserbecken gefunden haben, das weder durch Wellen noch durch Strömungen aufgewühlt wurde.

Das Tier hat nach seinem Körperbau ganz sicher eine halbaquatische Lebensweise geführt oder war ein Sumpfbewohner. Dafür spricht besonders der nur schwach verknöcherte oder knorpelige Zustand der Hand- und Fußwurzel. Die Glieder im ganzen ähneln in ihrem Bau denen der Schildkröten. Am nächsten steht das Tier offenbar der texanischen Gattung Diadectes, von der es sich unter anderem durch den verlängerten Schädel und die kegelförmigen, zum Ergreifen der Beute geeigneten Zähne unterscheidet. Wahrscheinlich stehen diesen Tieren auch die südafrikanischen Gattungen Pareiasaurus und Propappus nahe, mit denen auch Broom neuerdings Diadectes zusammenzufassen geneigt ist (Rdsch. 1910, XXV, 590). Alle diese Tiere waren ausgesprochene Raubtiere, ein Charakter, der sich auch in den mächtigen Kiefern von Limnoscelis paludis und in seinen stattlichen Zähnen ausdrückt, die bis zu 3,3 cm lang wurden, während der Schädel etwa 27 cm Länge und hinten 22,5 cm Breite erreicht. Das ganze Tier muß etwa 2,10 m lang gewesen sein, wovon 1,10 m auf den Schwanz kamen.

Von der Gattung Seymouria, die 1904 auf Grund unvollkommener Reste von Broili aufgestellt wurde, ist im vergangenen Jahre ein vollständiges Skelett aufgefunden worden. Dieses Tier war über 50 cm lang und war sehr niedrig organisiert. Es ähnelte noch in mancher Beziehung den Amphibien, so im hinteren Schädelteile, im Bau der Wirbelkörper, durch die langen freien Schwanzrippen, durch den Besitz eines einzigen Kreuzwirbels und durch die ganz amphibienhafte Form ihrer Gliedmaßen und Gliedmaßengürtel. Immerhin sind in deren Bau mehrere Merkmale enthalten, die die Zugehörigkeit des Tieres zu den Reptilien beweisen. Nach seinem Bau kroch das Tier offenbar am Boden und lebte wahrscheinlich von kleineren wirbellosen Tieren, wie Schaben, Landweichtieren, Würmern u. a. Es mag in seinen Lebensgewohnheiten nicht unähnlich einem moderuen Landsalamander gewesen sein, langsam und träge in seinen Bewegungen und sich an niedrigen feuchten Orten unter gefallener und verwesender Vegetation verbergend. Es stand einerseits Limnoscelis, andererseits Lalodosaurus nahe und repräsentiert wahrscheinlich eine besondere Familie.

Die amerikanischen Cotylosaurier, besonders die Diadectiden, Limnosceliden und Seymouriden, zeigen überhaupt alle in mancher Beziehung ausgesprochene Ähnlichkeiten mit den gleichaltrigen Amphibien, in ihren kurzen Beinen, den breiten Füßen u. a. Herr Williston glaubt aber nicht, daß diese Ähnlichkeiten das Resultat enger Verwandtschaft waren, sondern eher konvergenter Entwicklung, der Anpassung an ähnliche Bedingungen der Umwelt und ähnliche Lebensgewohnheiten. Nur Araeoscelis hat allein von allen bekannten amerikanischen Reptilien einen sehr schlanken und zarten Körper, schlanke Beine, die dem Klettern angepaßt sind oder wenigstens einer leichten Bewegung auf festem Lande. In Europa zeigen einzelne Tiere den gleichen Typus wie Kadaliosaurus. Alle müssen einem gemeinsamen Amphibiengrundstock entstammen, der so weit in die Steinkohlenzeit zurückreicht, daß sich daraus die großen Verschiedenheiten in der Struktur der Reptilien und der Temnospondylen (Rdsch. 1909, XXIV, 353) in der älteren Permzeit erklären, die zu groß sind, um die Ähnlichkeiten zwischen beiden als direkte Folgen naher Verwandtschaft ansehen zu lassen. Th. Arldt.

E. Heinricher: Experimentelle Beiträge zur Frage nach den Rassen und der Rassenbildung der Mistel. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Abt. II, 1911, Bd. 31, S. 254—286.)

Die Versuche des Verf. bezweckten, die von v. Tubeuf angenommenen Mistelrassen (Kiefern-, Tannen- und Laubholzmistel) sowie die von Herrn Heinricher geäußerte Ansicht, daß sich auch unter den Laubholzmisteln Rassenbildung vollziehe, und daß solche Rassen schon entstanden seien (s. Rdsch. 1906, XXI, 516; 1907, XXII, 375; 1908, XXIII, 241; 1910, XXV, 204), durch Kulturversuche weiter zu prüfen. Eine Besonderheit dieser Versuche war es, daß Verf. die Infektionen mit einer ganz bestimmten Zahl von Samen vornahm, und daß er zum Vergleich auch stets diejenige Pflanzenart (mit derselben Zahl von Samen) infizierte, auf der die Mistelbüsche gewachsen waren, von denen die Samen stammten. Die Versuche wurden außerdem nicht in Form von Topfkulturen, sondern im Freilande durchgeführt. Sie erstreckten sich auf Kiefern-, Tannen-, Linden-, Birn- und Apfelmistel.

Die früheren Angaben wurden durch diese Versuche durchaus bestätigt. Es zeigte sich wieder, daß die Kiefernmistel weder auf die Tanne noch auf die Fichte, dagegen leicht von Pinus silvestris auf P. austriaca übergeht. Ebenso fand sich, daß die Tannenmistel weder auf die Kiefer noch auf die Fichte übertragen werden kann, auch auf Laubholz sich nicht entwickelt. Bemerkenswert ist die Leichtigkeit, mit der sich die Tannenmistel auf der Nordmannstanne (Abies Nordmanniana) aufziehen läßt, die als Wirt sogar williger angenommen wurde als der angestammte Wirt, Abies pectinata.

Die Lindenmistel geht leicht auf die Hasel über, wenn auch die Blatthildung später eintritt als auf der Linde. Der Übergang auf den Spitzahorn (Acer platanoides) geht merklich schwerer vor sich; die Entwickelung der Keimlinge ist sehr verzögert, und es scheint noch fraglich, ob Pflanzen aufgezogen werden können. Auf die Pappel (Populus nigra) scheint die Lindenmistel überhaupt nicht überzugehen.

Von anderen Tatsachen, die gleich diesen Versuchsergebnissen darauf hinweisen, daß sich eine Spezialisierung innerbalb der Lauhholzmisteln vollzogen hat, heht Verf. das Vorkommen von Eichenmisteln iu Frankreich, Galizien, Podolien und Wolhynien, ferner das Vorkommen vou Birkeumisteln in den Isarauen hei München hervor. Auch Pappelmistel, Roßkastanienmistel, Robinienmistel dürften als mehr spezialisierte Rassen auftreten. Nur scheint hei jeder Rasse die Einengung sich nicht auf eine Wirtspflanze zu beschränken. Für die Auswahl unter mehreren Bäumen sind zum Teil verwandtschaftliche Beziehungen der Wirte, zum Teil anscheinend bloß stoffliche Eigenschaften mithestimmend.

Auch die Kiefernmistel ist nicht streug spezialisiert; sie kann nicht nur auf verschiedene Pinusarten übergehen, sondern zu ihr gehört auch sicher die Fichtenmistel, und wie v. Tubeuf zeigte, kann sie auch auf Larix leptolepis und Cedrus atlantica übergehen. Ähnlich ist offenbar auch das Verhalten der Laubholzmistelu, das nach der Auffassung des Herrn Heinricher zu dem der Nadelholzmisteln eine vollständige Parallele bildet. Die Lindenmistel kann außer auf die Hasel auch auf den Apfelbaum (sicherlich aucb auf andere Pomaceen) übergehen. Das lokale Hervortreteu hestimmter Misteträger unter den Lauhhölzern ist nach Herrn Heinricher auf die Rassenbildung zurückzuführen, nicbt, wie v. Tubeuf meint, auf die Eigentümlichkeit der Vögel, sich vorzugsweise auf bestimmten Bäumen niederzulassen.

Die Birnmistel scheint an den meisteu Orten noch zu keiner spezialisierten Rasse geworden zu sein. Der Apfelhaum wird sowohl von der Apfel- wie von der Birnmistel vor dem Birnhaum deutlich bevorzugt.

Verf. teilt auch einige Beispiele der langen Ausdauer intramatrikaler Teile der Mistel bei völligem Mangel extramatrikaler Organe mit. Eiues davon betrifft eine Mistel, die sein Vorgänger Peyritsch auf Oleander gezogen hatte. Nach 30jähriger Dauer war der Parasit im Jahre 1905 extramatrikal spurlos verschwunden, 1908 erschienen aher von intramatrikalen Teilen entsandte Adventivsprosse. Das zweite Beispiel betrifft einen Keimerfolg auf Pinus montana, der erst uach zehn Jahren sichtbar wurde, und der auf einen lebend gebliebenen intramatrikalen Rest des primären Senkers oder einer Rindenwurzel zurückzuführen ist, während die extramatrikalen Teile des Keimes abgestoßen wordeu waren.

F. M.

W. B. Bottomley: Der Bau und die physiologiscbe Bedeutung der Wurzelknöllcheu von Myrica gale. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. B, vol. 89, p. 215—216.)

Der Symbiont in den Wurzelanschwellungen von Myrica gale ist von Shibata (1902) und ehenso von Peklo (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 464) zu den Aktinomyceten gestellt worden. Nacb den Untersuchungen des Herrn Bottomley stimmt er dagegen nacb Bau und physiologischem Verhalten mit dem Knöllcheuorganismus der Leguminosen überein. Die Wurzelanscbwellungen von Myrica wurden vom Verf. an wilden Pflanzen verschiedener Standorte in England und an kultivierten Pflanzen untersucht.

Die Knöllchen bahen einen zentralen Gefäßzylinder, der von einer Endodermis umschlossen ist. Um diese legen sich mebrere Schicbteu Rindenzellen, und diese wieder sind von einer kleinzelligen Korkschicht umgehen. In reifen Knöllchen ist das Rindengewehe charakterisiert durch die Anwesenbeit von etwas vergrößerten Zellen, die mit Bakterien gefüllt sind, und durch Zellen, die Öltropfen enthalten. Nach der Spitze des Knöllchens hin ziehen nach der Angahe des Verf. „zoogloea threads of Bacteria“ von Zelle zu Zelle, die mit den zuerst von Marshall Ward in Leguminosenkuöllcben gesehenen Infektiousfäden („infection threads“) vergleichbar sind.

Die Knöllchen entstehen als Modifikationen normaler Seitenwurzeln. Die Rindenzellen der jungen Wurzel werden vor ihrem Austreten aus der Hauptwurzel mit Bakterien infiziert. Das normale Wachstum der Wurzel wird dadurch gehemmt, aher durch Teilung und Wachstum der bakterienhaltigen Zellen wird das charakteristische Knöllchen gehildet, das sich durch den Besitz eines zentralen Gefäßzylinders als modifizierte Wurzel zu erkeunen giht. Wenn es seine volle Größe erreicht hat, so wächst das Ende des Gefäßzylinders, umgehen von einigen Rindenzellen, an der Spitze des Knöllchens aus und bildet ein dünues Würzelcben. Um dieses herum erhehen sich drei (gelegentlich nur zwei) Auszweigungen endogen aus den Zellen, die den Gefäßzylinder umgehen, und wiederholen genau Wacbstum und Bau des ersten Knöllcbens. Durch wiederholte Verzweigung werden auf diese Weise Knöllchenhüschel gehildet, die die Größe einer Muskatnuß erreichen könuen. Pilzhyphen wurden in den jungen Kuöllchen nie beobachtet, aher „Infektionsfäden“, die Bakterien enthielten, waren zahlreich, „und es war augenscheinlich, daß die Knöllchenhildung durch die Wirkuug der infizierenden Bakterien verursacht wurde“.

Die aus Riudenzellen der Knöllchen in Reinkultur erhalteuen Bakterien entsprachen ganz dem in Leguminosenknöllchen gefundenen Pseudomonas radicicola. In Nährlösungen von 1 g Maltose, 0,5 g Kaliumphosphat uud 3,02 g Magnesiumsulfat in 100 cm³ Wasser wurden im Verlauf eiuer Wocbe bei eiuer Temperatur von 25° 2,05 g Stickstoff gehunden. Als junge Myricapflanzen mit und ohne Knöllchen in stickstofffreien Boden gepflanzt wurden, gingen die knöllchenfreien bald ein, während die knöllchentragenden gut gediehen und wuchsen. „Aus diesen Versucben geht hervor, daß die Wurzelknöllchen von Myrica an der Stickstoffassimilation heteiligt sind, und daß zu den vier Familien nichtleguminoser Pflanzen — Erle, Elaeaguus, Cycas uud Podocarpus — von denen man weiß, daß sie die Fähigkeit haben, mittels Wurzelknöllchen Stickstoff zu hinden, eiuc fünfte — Myrica — hiuzugefügt werden muß.“

F. M.

Literarisches.

Jahrhucb für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegebeu von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjabre 1908 u. 1909. Zwei Bände Folio. (Berlin 1911, E. S. Mittler u. Sohn.) Preis des Bandes 30 ℳ.

Über deu Inhalt und die Einrichtuug des Jabrhuches für die Gewässerkunde Norddeutschlands ist schon wiederholt in dieser Zeitschrift herichtet (s. Rdsch. 1911, XXVI, 26). In der Zusammenfassung des umfangreichen Beohachtuugsmaterials zu Tabellen ist keine Änderung vorgenommen. Als Abflußjahr gilt die Zeit vom 1. November bis 31. Oktoher, um die Abflußerscbeinungen des Winters nicht durch den Schluß des Kalenderjahres auseinander zu reißen.

Im Berichtsjahr 1908 wiesen die Stromgehiete der Memel, des Pregel, der Weichsel und der Oder weder in den Eis- noch in den Wasserstandsverhältnissen besondere Erscheinungen auf. Im Odergebiet mußten die Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Niederschlag uud Abfluß eine unvorhergesehene Erweiterung erfahren, weil es sehr wahrscheinlich geworden ist, daß ein Teil der Abflußmenge der Oder durch Versickerung dauernd verscbwindet.

Die Elbe war im Abflußjahr 1908 wasserarm, und nur unhedeutende Auschwellungen unterbrachen die im ganzen niedrige Lage des Wasserspiegels. Auch in der Weser und Ems hlieh die Wasserspeisung kuapp, und die Wasserschwankungen waren kleiner als gewöhnlicb. Für das Gebiet des deutschen Rheines war das Berichtsjahr ein solches mittlerer Feuchtigkeit; die Wasserstandsbewegung war im Winter von kaum mittlerer Lebhaftigkeit, im Sommerhalbjahr ruhig und gegen den Schluß

des Jahres trat in den Nebenflüssen ein fast vollständiger Beharrungszustand ein.

Sturmfluten von besonderer Höhe ereigneten sich an der deutschen Ostsee- und Nordseeküste nicht.

Im Abflußjahr 1909 trat im Memel- und Pregelgebiet schon in der zweiten Pentade des November bei starker Kälte Grundeisgang ein, und der Eisstand hielt für die meisten Stromstrecken ungefähr $4^1/_2$ Monate an. Der Eisgang im Frühjahr vollzog sich ziemlich glatt, und der Sommer brachte wie gewöhnlich keine bemerkenswerten Wassererhebungen.

Im Weichselgebiet trat allgemeiner Eisstand erst Ende Dezember ein und erhielt sich fast überall bis in die zweite Hälfte des März hinein. Beim Eisgang im Frühjahr erreichten die Wasserstände eine nicht unbeträchtliche Höhe, da die während einer lange andauernden Frostperiode angesammelten Schneemassen in verhältnismäßig kurzer Zeit abschmolzen. Eine zweite Flutwelle von größerer Höhe entstand in der oberen Stromstrecke im Mai durch starke Regenfälle, und drei kleine Flutwellen stellten sich im Juni und Juli ein; ein starkes Absinken der Wasserstände im Sommer trat nicht ein.

Im Odergebiet war der Winter hart und lang und besonders die Monate November bis Februar waren im Vergleich zum langjährigen Mittel viel zu kalt. Starke Witterungsumschläge gestalteten dabei die Entwickelung der Eisverhältnisse sehr bedrohlich. Die Schmelzwasserflut im Frühjahr erlangte eine beträchtliche Höhe, obwohl sie sich fast lediglich durch langsames, immer wieder unterbrochenes Steigen der Luftwärme ohne Hinzutreten nennenswerter Regenfälle entwickelte, so daß die Flutwelle eine breite Form annehmen konnte. Bei diesem langsamen Übergang zu wärmerem Wetter nahm auch der Abgang des Eises im ganzen einen unerwartet günstigen Verlauf. Auf dieses Frühjahrshochwasser folgte in den ersten drei Monaten des Sommerhalbjahres eine selbst für die Oder ungewöhnlich große Zahl von Anschwellungen, wobei jedoch in der mittleren und unteren Oder nur mäßige Ausuferungen eintraten. Vor dem Frühjahrshochwasser waren die Wasserstände im allgemeinen sehr niedrig, und auch in den letzten Monaten des Sommers fielen sie unter die normale Lage.

Für die Elbe und für die weiter westlichen Ströme war das Jahr 1909 ein Jahr starker Gegensätze. Im ganzen war es ein Niedrigwasserjahr, das aber dreimal von Hochwasser unterbrochen wurde, von denen das in der ersten Hälfte des Februar Deichbrüche an der Elbe oberhalb der Havelmündung mit sich brachte, welche ausgedehnte und verheerende Überschwemmungen in der Altmark zur Folge hatten. Die Niedrigwassererscheinung hatte sich schon im Abflußjahr 1907 entwickelt, erreichte ihre volle Stärke in der Zeit vom November bis Januar 1908/1909, wobei die außerordentlich niedrigen Wasserstände des Sommers 1904 vielfach noch unterschritten wurden. Außer langer Dürre trug hierzu der Eintritt starken Frostes bei, dessen Eindringen in den Boden die ohnedies kärgliche Quellenspeisung der Flüsse noch weiter einschränkte. Die Entstehung des Hochwassers im Februar und sein unheilvoller Verlauf war die Folge eines plötzlichen Witterungsumschlages. Der Übergang von Niedrig- zu Hochwasser vollzog sich ganz unvermittelt, weil der Boden durch den Frost undurchlässig geworden, dann viel Schnee gefallen war und das Wetter unvermittelt in Tauwetter mit Regengüssen von einer ganz ungewöhnlichen Stärke umschlug. Plötzlicher Wiedereintritt von Kälte rief dann in den hoch über die Ufer strömenden Flüssen, besonders im ausufernden Elbstrom selbst, die Bildung riesiger Eismassen hervor, aus denen sich oberhalb der Havelmündung eine vom Hochwasser nicht zu überwindende Eisharre aufbaute, nachdem sich oberhalb der Löcknitzmündung aus abtreibendem alten Eise und frischem Grundeis eine Stopfung gebildet und an diese sich in schnellem Fortschreiten Eisstand hin zur Havelmündung angesetzt hatte.

Das zweite Hochwasser war eine Schmelzwasserflut im März/April, die sich bei dem nur langsamen Scheiden des harten Winters lange ausdehnte, aber nur mittelhoch wurde. Das dritte Hochwasser, das im Juli eintrat, war von untergeordneter Bedeutung. Nach den Hochwassern fiel der Strom immer bald wieder auf Niedrigwasser.

Die Flüsse des Wesersystems waren im Berichtsjahr durchweg sehr wasserarm, und abgesehen von dem kurzen stürmischen Hochwasser im Februar blieben die Wasserstandsbewegungen während des ganzen Jahres sehr geringfügig. Die mehrfachen Frostperioden im Januar und Februar führten zu stärkerer Eisbilduug als in den vorhergehenden Jahren.

Im Emsgebiet war die Wasserstandsbewegung durch das ganze Jahr ziemlich lebhaft, ohne indessen bemerkenswerte Erscheinungen aufzuweisen. Eisbildung wurde im freien Flusse nur in geringfügigen Spuren beobachtet.

Für das Rheingebiet war das Abflußjahr 1909 nicht so wasserarm wie für die Weser und Ems. Die Wasserstandsbewegung ging, abgesehen von der stürmischen Flut im Februar, an Lebhaftigkeit und Stärke nicht viel über das Gewöhnliche hinaus. Eis trat im Hauptstrom zu Ende Dezember und im Januar nur in der Form mäßigen Eistreibens auf.

Sturmfluten von erheblicher Bedeutung fanden 1909 an der deutschen Ostsee- und Nordseeküste nicht statt. Zweimal, am 23. November 1908, schwoll das Wasser der Nordsee im Westen und am 26. November 1908 im Osten bis nahe zu dem Mittel des Hochwassers von 1896/1905 auf. Die erste dieser Erhebungen war die Folge eines Luftdruckminimums, das nördlich von Schottland erschien, über Skandinavien nach Rußland fortschritt und starke westliche Winde erzeugte. Gleich hinterher zog ein neues Minimum etwas nördlicher in derselben Richtung vorbei, wobei am 26. November starke Winde über dem östlichen Teile der Nordsee entstanden, die besonders an dem östlichen Teile der Küste das Wasser erhohen. Krüger.

Karl Jellinek: Das Hydrosulfit. Teil I. Grundzüge der physikalischen Chemie des Hydrosulfits im Vergleich zu analogen Schwefelsauerstoffderivaten. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Bd. XVII.) 188 S. (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.) Preis 1,20 *M*.

Bis vor etwas über 10 Jahren bildeten die Verbindungen der hydroschwefligen Säure eines der weniger durchforschten Gebiete der anorganischen Chemie. Der Fortschritt unserer Kenntnis auf diesem ist ein gutes Beispiel der Befruchtung wissenschaftlicher Arbeit durch die Technik. Das Natriumhydrosulfit, der wichtigste Repräsentant der Klasse der Hydrosulfite, wird in der Färberei und Druckerei in großem Maßstabe verwandt und dient als wertvolles Reduktiousmittel, im besonderen auch zur Herstellung der Indigoküpe. In erster Linie haben daher die Chemiker der Farbstoffindustrie sich der Untersuchung des Hydrosulfits gewidmet. Bernthsen hat schon 1881 die richtige Formel $Na_2S_2O_4$ für dieses Salz aufgestellt und es in Gemeinschaft mit Bazlen im Jahre 1900 in Substanz hergestellt, während es zuvor nur in Form seiner Lösuug bekannt war und angewandt wurde. Seitdem sind zahlreiche Arbeiten erschieuen über Herstellungs- und analytische Methoden, chemisches Verhalten und Konstitution der Hydrosulfite. Der Verf. selbst hat neben Jul. Meyer die meisten Beiträge zur Kenntnis ihres physikalisch-chemischen Verhalteus geliefert. So ist eine bedeutende Literatur über ein Sondergebiet entstanden, das neben seiner technischen Bedeutung auch erhebliches wissenschaftliches Interesse besitzt, und der Plan des Verf., diese Kenntnisse zusammenfasseud darzustellen, kann nur lebhaft begrüßt werden.

Der vorliegende erste Teil bringt nach einer allgemeinen Orientierung über die analytischen Untersuchungsmethoden der Hydrosulfite, über ihre Herstellung, Konstitution und chemisches Verhalten, wobei die wichtigen

Aldehydverbindungen besprochen werden, eine systematische Darstellung der physikalischen Chemie der hydroschwefligen Säure und des Natriumhydrosulfits. Sie beginnt mit den heterogenen Gleichgewichten des Systems Wasser-Hydrosulfit, um dann zur elektrolytischen Dissoziation in den wässerigen Lösungen sowohl des Natriumsalzes wie der freien Säure überzugehen. In sehr geschickter Weise werden zunächst die reinen Versuchsergebnisse dargestellt, nämlich die Leitfähigkeit dieser Lösungen bei verschiedener Temperatur. Dann erst werden aus diesen Daten mit Hilfe theoretischer Vorstellungen verallgemeinernde Folgerungen gezogen: Der Verf. berechnet die Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung und die Beweglichkeit des Hydrosulfitions, dann näherungsweise auf Grund der elektrolytischen Dissoziationstheorie aus den Leitfähigkeitswerten und aus den Gefrierpunkten der Lösungen den Dissoziationsgrad und stellt dabei den stufenweisen Zerfall des Natriumsalzes fest: $Na_2S_2O_4 \rightleftarrows \overset{+}{N}a + Na\overline{S_2O_4} \rightleftarrows 2\overset{+}{N}a + \overline{S_2O_4}$. Die quantitativen Werte für den Gehalt an den verschiedenen Ionenarten lassen sich schließlich berechnen auf Grund des Massenwirkungsgesetzes, und so findet Herr Jellinek, daß der elektrolytische Zerfall der hydroschwefligen Säure in der ersten Stufe wahrscheinlich wenig kleiner, in der zweiten Stufe viermal kleiner ist als der entsprechende der Schwefelsäure, mit anderen Worten, daß die hydroschweflige Säure bezüglich ihrer ersten Dissoziation $H_2S_2O_4 \rightleftarrows \overset{+}{H} + H\overline{S_2O_4}$ nicht ganz so stark wie die Schwefelsäure ist, bezüglich ihrer zweiten Dissoziation $H\overline{S_2O_4} \rightleftarrows \overset{+}{H} + \overline{S_2O_4}$ aber viermal schwächer ist. Zum Vergleich werden auch die entsprechenden Verhältnisse bei den anderen Schwefelsauerstoffverbindungen mitgeteilt und besonders die Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. über die Dissoziation der schwefligen Säure und ihrer Salze dargelegt.

Auf Grund dieser Kenntnisse ist es dann dem Verf. möglich, aus den Messungen des Potentials der Hydrosulfit-Sulfit-Elektrode das allen technischen Herstellungsarten des Natriumhydrosulfits zugrunde liegende Gleichgewicht $2H\overline{S}O_3 + H_2 \rightleftarrows \overline{S_2O_4} + 2H_2O$ zu berechnen, wozu natürlich die Kenntnis der Ionenkonzentrationen in Lösungen bestimmter analytischer Zusammensetzung erforderlich ist. Ferner bestimmte Herr Jellinek die Verschiebung des Gleichgewichtes mit der Temperatur. Die Grundsätze der Thermodynamik ermöglichen ihm dann die Berechnung der zur Erzeugung des Hydrosulfits erforderlichen Arbeit, der latenten Wärme dieser Reaktion und der mit ihr verbundenen Änderung der Gesamtenergie. Damit ist dann die energetische Stellung des Hydrosulfitions in der Reihe der übrigen Schwefelsauerstoffionen festgelegt, und zum Schluß bietet der Verf. auf Grund dieser Feststellung eine Kritik der bisherigen Methoden der Hydrosulfitgewinnung aus Bisulfit. Danach arbeitet die Reduktion mit Zinkstaub nicht nur mit einer außerordentlichen Energieverschwendung, sondern sie ist auch in Anbetracht der Kosten des Zinks wahrscheinlich teurer als die elektrolytische Reduktion. Der Verf. legt die Gründe dar, welche die bisherigen Mißerfolge, ein elektrolytisches Verfahren auszuarbeiten, bedingt haben, und gibt die Wege an, die zu einer genügenden Ausbeute führen sollen.

So wertvoll die Arbeit des Verf. für den Praktiker ist, nicht minderen Nutzen wird der wissenschaftlich interessierte Leser aus ihr ziehen. Sie stellt das erste Beispiel dar für die physikalisch-chemische Bearbeitung eines Reduktionsmittels, während unsere diesbezüglichen Kenntnisse für manche Oxydationsmittel, z. B. für Hypochlorite und Chlorate, schon sehr ausgedehnt waren. Zugleich ist die Form der Darstellung, die von den Untersuchungstatsachen ausgehend Schritt für Schritt die theoretischen Schlüsse zieht, auf das beste geeignet, an einem praktischen und etwas verwickelten Beispiel auch jenen Lesern, die sonst der physikalisch-chemischen Forschung ferner stehen, deren Wege und Ziele zu verdeutlichen. Ein zweiter Teil der Monographie ist in Aussicht gestellt, in dem die anorganische, organische und technische Chemie des Hydrosulfits dargestellt werden sollen. Mtz.

B. Plüß: Unsere Wasserpflanzen. Übersicht und Beschreibung unserer höheren Wasser-, Sumpf- und Moorgewächse. Mit 142 Bildern. 12°. VIII und 116 S. (Freiburg im Breisgau, Herdersche Buchhandlung.) Geb. 2 ℳ.

Verf. bespricht in diesem Werkchen die Wassergewächse, die nur ganz uebenhei in dem „Blumenbüchlein für Waldspaziergänger" erwähnt wareu, in gauz ähnlicher Form, wie früher die Holzpflanzeu, die Beerengewächse, die Waldblumen, die Pflanzen der Felder und dic der Gebirge. Nach einer kurzen Erklärung der botanischen Ausdrücke folgen Tabellen zur Bestimmung der Wasserpflanzen nach Farbe, Blatt- und Blütenform. Ihuen schließt sich eine kurze, durch vorzügliche Abbildungen unterstützte Beschreihung an. Eudlich macht Herr Plüß noch einige Angahen über die physiologischen Eigeutümlichkeiten der Wassergewächse uud über Aquariumpflanzen. Das Buch setzt, wie seine Vorgänger, keiuerlei botanische Vorkenutnisse voraus und wird Interessenten gute Dienste leisten. B.

Ernst Küster: Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker uud Entomologen. Mit 158 Abbildungen. (Leipzig 1911, S. Hirzel)

Die Einleitung dieses Werkes hringt, nachdem der Begriff der Galle erörtert worden ist, eiue kurze Geschichte der Gallenforschuug vom klassischen Altertum und den Kräuterbüchern des Mittelalters (Alhertus Magnus und vielen auderen bis zur Gegenwart), wobei Verf. mit Recht besonders die Verdienste vou Marcello Malpighi würdigt, den er den Begründer der wissenschaftlichen Cecidologie nennt. Im Anschluß daran bespricht er die Ziele und Wege der Gallenforschung.

Im ersten Kapitel werden die Gallenerzeuger an den Tieren und Pflauzen aufgezählt und dabei kurz die Galleu, die sie hervorrufen, beschriehen und durch instruktive Abbildungen erläutert. Auch einzelne Gallen erzeugende Tiere oder dereu wichtigste Teile sind abgebildet. Da die Insekteu den bei weitem größten Teil der Gallen erzeugeuden Tiere hilden, so ist eine übersichtliche Tahelle ihrer Verteilung auf die verschiedenen Familien und Gattungen nach Houard mitgeteilt.

Das zweite Kapitel behandelt die Gallenwirte. Die gallentragenden Pflanzen werden nach den Ordnungen, Familien und Gattungen hehandelt. In einer übersichtlichen Tabelle teilt Verf. nach Houard die Anzahl der in Europa auf den einzelnen Familien der Monokotylen und Dikotylen beohachteten Gallen mit; hier treten uns erstauuliche Zahlen eutgegen, z. B. 901 verschiedene Gallen auf Fagaceae (hauptsächlich Quercus), 573 Gallen auf Salicaceen, 500 Gallen auf Rosaceen, 481 Gallen auf Leguminosen, 664 Gallen auf Compositen usw.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der Morphologie der Gallen. Herr Küster unterscheidet zwei große Gruppen vou Gallen nach ihrem morphologischen Aufbau. Die einen entstehen durch pathologische Um- und Weiterhildung der Pflanzenorgane selbst. Diese nennt er organoide Gallen. Die anderen entstehen durch pathologische Ausbildung der Gewebe; er nennt sie histioide Gallen. Beiderlei Galleu werden an zahlreichen Formeu morphologisch und eutwickelungsgeschichtlich eiugehend geschildert und in instruktiven Abbildungen vorgeführt. Den Schluß des inhaltsreichen Kapitels bildeu mehrere übersichtliche Einteilungen der Gallen nach morphologischen Charakteren. Zu den verschiedenen Einteilungen bilden verschiedene morphologische Charaktere den Ausgangspunkt.

Das nächste Kapitel hehandelt die Anatomie der Gallen. Entwickelung und Bau des Gewebes der Gallen

werden eingehend besprochen, wobei wieder zahlreiche klare Abbildungen die Ausführungen unterstützeu. Im Anschluß an dieses Kapitel werden die chemischen Stoffe der Gallengewebe erörtert, unter denen namentlich die Gerbstoffe eine große Rolle spielen.

Recht interessant sind die beiden nächsten Kapitel, die die Ätiologie und die Biologie der Gallen behandeln. Hier werden auch die abnormen Galleu, wie unfertige uud verlasseue Gallen, verirrte Gallen (die sich an anderen Organen als gewöhnlich hilden), Doppelgalleu, Mischgallen, überernährte Gallen u. a. kurz erörtert. In der Biologie werden namentlich die Beziehungen zwischen Gallenerzeuger und Gallenwirt, so z. B. der so iuteressante Generationswechsel uud Wirtswechsel hei einigen Arten, die biologischen Arten uud Rassen, sowie die Beziehungen der Gallen selbst einerseits zum Gallenerzeuger, andererseits zum Gallenwirt erörtert. Auch die Beziehungeu der Gallen zu fremden, sie aufsuchenden Orgauismeu, wie feindlichen Tieren (zerstörenden oder Inquilinen) oder parasitischen und saprophytischeu Pilzen finden eingehende Besprechung.

Im Anhange behandelt Verf. einige gallenähnliche Neubildungen am Tierkörper.

Die schon wiederholt erwähnten Abbildungen sind durchweg instruktiv und gut ausgeführt. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschafteu in Berlin. Sitzung am 15. Februar. Herr Penck las: „Über die Schliffkehle“. Oberhalb des Trograndes bezeichnet die Schliffkehle in den glazial ausgestalteten Alpentälern das Einsetzen einer neuen starken glazialen Erosion. In der Mont Blanc-Gruppe ist dieselbe am „Plan“ im wesentlichen durch kleine Nebengletscher des großen Arvegletschers bewirkt worden, die wie Kargletscher wirkten und ihr Hintergehänge untergruben. In der Regel jedoch gehört die Schliffkehle zu den Unterschneidungsformen des Hauptgletschers, uud ihr Auftreten ist mit einer starken Zerrüttung des Gesteins durch glaziale, mechauische Verwitterung in Zusammenhang zu bringen. Die Schliffkehle gehört dann zu den Formen der selektiven Erosion, der Trog zu denen der dirigierten. — Herr Prof. Braun in Königsberg, dem vor längerer Zeit von der Klasse die Mittel zu einer Studienreise nach den Fär Oern bewilligt wurden, berichtet über die Veröffentlichungen, zu deuen seine dortigeu Untersuchungen Anlaß gegeben haben, mit Einsendung der ueuesten: Über die Brustflosse der Wale. Von Dr. Aruold Kunze (S.-A. Zoolog. Jahrb. 1912).

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 25. Januar. Dr. Otto Scheuer in Paris übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Physiko-chemische Experimentaluntersuchungen an Gasen und bei biuären Gasgemischen“. — Hofrat F. Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der diskoutinuierlichen Entladungen in gasverdünnten Räumen“, von Herru G. Valle. — Derselbe legt ferner vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XLVI. Bearbeitung der Potentialgefällsregistrierungeu in Kremsmünster in den Jahren 1902—1911“ von P. A. Blumenschein. — Derselbe legt ferner als vorläufige Mitteilung vor: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung XII. Ein einfacher Versuch zur Demonstration des „Range“ der α-Strahlen“ von Dr. Karl Przibram. — Prof. Guido Goldschmiedt legt eine in Graz ausgeführte Arbeit des Assistenten Dr. Ludwig Kaluza: „Über eine neue Darstellungsmethode von Senfölen“ vor. — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über Derivate des 5-Nitroeugenols und nitrierte Methoxybenzoësäuren“ vou Alfons Klemenc in Wien. — Dr. A. Defant überreicht eine Abhandlung: „Die Veränderungen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre in den gemäßigten Breiten der Erde“.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung am 8. Januar. Herr Wiener legt folgende drei Arbeiten vor: 1. Dr. Dember: Über die ionisiereude Wirkung des ultravioletten Sonnenlichtes. 2. F. Rother: Die Kathodenzerstäubung und die Wasserstoffabsorption des Iridiums. 3. L. Schiller und A. Döge: Widerstands- und Beschleunigungsmessungen an frei steigenden Pilotballonen mittels photographischer Registrieruug. — Herrn Hallwachs wird zur Unterstützung der luftelektrischen Forschungen ein Betrag von 1000 ℳ bewilligt. — Herrn Rud. Lindner werden für experimentelle Uutersuchungen zur Übermittelung der Sprache auf Taubstumme 300 ℳ bewilligt. — Herrn Rinne werden für Arbeiteu auf dem Gebiete der Mineralogie und Petrographie 3000 ℳ gewährt. — Herrn Le Blanc werdeu für seine chemisch-physikalischen Uutersuchuugen 2000 ℳ bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 Février. Charles Moureu et Amand Valeur: La question de la symétrie de la spartéine. — A. Lacroix: Les volcans du centre de Madagascar: le massif de l'Itasy. — E. Vallier: Sur la position actuelle du problème balistique. — S. Pozzi: Sur quelques cas d'ossification de l'ovaire et de la trompe. — Henri Parenty: Sur un régulateur thermique de précision. — A. Perot: Sur la longueur d'onde de la raie solaire D_3. — G. A. Tikhoff: L'enregistrement photographique et la reproduction de la scintillation des étoiles. — Tzitzéica: Sur les équations de Laplace à solutions quadratiques. — Henri Lebesgue: Sur le prohlème de Dirichlet. — G. Cotty: Sur une classe de formes quadratiques à quatre variahles liées à la transformation des fonctions abéliennes. — Gabriel Sizes: Sur la résonance multiple des cloches. — E. Bessou: Sur la condensation de la vapeur d'eau par déteute dans une atmosphère de gaz carbonique. — L. Verain: Sur la constante diélectrique de l'anhydride carhonique au voisinage du point critique. — G. Urbain: Sur une balance-laboratoire à compensation électromagnétique destinée à l'étude des systèmes qui dégageut des gaz avec une vitesse sensible. — Marcel Boll: Application de l'électromètre à l'étude des réactions chimiques dans les électrolytes. — E. Baud: Sur une loi générale de la dissolution. — Pierre Achalme: Du rôle des électrons intra-atomiques dans la catalyse. — A. Seyewetz: Sur la préparation et les propriétés d'un oxybromure d'argent. — A. Guntz et de Greift: Sur l'amalgame de cuivre. — G. Vavon: Méthode de préparation des alcools aromatiques. — V. Grignard et Ch. Courtot: Sur quelques nouveaux derivés α-iudéuiques. — E. Chablay: Sur la réduction des amides et des éthers-sels de la série grasse par les métaux-ammoniums. — Louis Ammann: Influence comparée de l'eau et de la vinasse sur la composition des pulpes de sucrerie et de distillerie. — E. Boullanger: Action du soufre en fleur sur la végétation. — A. Berg: Activité diastatique des divers orgaues d'Ecballium elaterium A. Riche. Rôle physique de la pulpe entourant les graiues. — A. Trillat: Action des gaz putrides sur le ferment lactique. — H. Cardot et H. Laugier: Localisation des excitations de fermeture dans la méthode unipolaire. — J. Thiroloix et Jacob: Forme prolongées du diabète pancréatique expérimental. — L. Grimbert et J. Morel: Sur la détermination de l'acidité urinaire. — Gabriel Bertrand: Sur le rôle capital du manganèse daus la formation des conidies de l'Aspergillus niger. — M. Javillier: Influence de la suppression du zinc du milieu de culture de l'Aspergillus niger sur la sécrétion de sucrase par cette Mucédinée. — J. Dewitz: L'aptérisme expérimental des Insectes. — Georges Bohn: Les variations de la sensibilité en relation avec les variations de

l'état chimique interne. — E. Vasticar: Sur la structure de la lame spirale membraneuse du Limaçon. — Fahre-Domergue: Épuration bactérienne des Huîtres par la stabulation en eau de mer artificielle filtrée. — Louis Calvet: A propos de Watersia Paessleri, Bryozoaire parasite. — L. Jouhin: Sur les Céphalopodes capturés en 1911 par S. A. S. le Prince de Monaco. — L. Sudry: Sur l'importance et le rôle des poussières éoliennes. — G. Grandidier: Un nouvel exemple d'extinction de formes animales géantes voisines d'espèces actuelles. — Parvu: La défense naturelle des rochers contre l'action destructive de la mer. — E. A. Martel adresse une Note intitulée: „Sur les projets de barrage du cañon du Rhône (Ain).

Vermischtes.

Die Glühlampen mit Kohlenfaden zeigen manchmal beim Überschreiten der normalen Spannung ein bläuliches Licht, das die ganze Birne erfüllt und sehr rasch, nach etwa einer Minute, erlischt. Spektroskopisch untersucht zeigt es die Hauptlinien des Hg; nähert man einen Magneten, so zieht sich das Licht längs der Kraftlinien zusammen, die durch den Kohlenfaden gehen. Die Erklärung der Erscheinung scheint einfach: Die vom glühenden Kohlenfaden nach allen Seiten emittierten Elektronen ionisieren die Reste von Quecksilberdampf, die immer in der Birne offenbar vom Anspumpen her vorhanden sind und regen ihn so zum Leuchten an. Im Magnetfeld werden diese Elektronen in Schraubenlinien um die Kraftlinien bewegt, daher die Konzentration des Lichtes an diesen Stellen. Herr L. Houllevigue hat die beschriebenen Erscheinungen an einer 16 Kerzen starken 50 Volt-Lampe, die an eine Gaedepumpe angeschlossen war, genauer untersucht. Während des Anspumpens wurde die Spannung nach und nach bis auf 75 oder 80 Volt erhöht. Die Lampe besaß gegenüber dem Kohlenfaden ein geschlossenes seitliches Ansatzrohr, das von der Birne durch ein Diaphragma mit 6 mm weiter Öffnung getrennt war. Bei Steigerung der angelegten Spannung trat das oben beschriebene Leuchten auf, das zunächst nur die Birne erfüllte, sich aber plötzlich durch das Diaphragma in das Ansatzrohr auf 6 bis 7 cm Länge ausdehnte. Die Länge dieses leuchtenden Bündels wuchs mit der Temperatur des glühenden Fadens und mit der Güte des Vakuums. Nähert man einen Magnet, so zeigt die Lichtsäule im Ansatzrohr merkwürdigerweise keine Ablenkung, sondern nur eine Verkürzung ganz unabhängig von der Richtung des Magnetfeldes. Legt man zwischen Kohlenfaden und einer Elektrode im Ansatzrohr als Anode ein elektrisches Feld an, so erscheint bei etwa 100 Volt ein glänzendes Licht an der Elektrode, das bei 150 Volt das ganze Ansatzrohr erfüllt und im Spektroskop ein sehr vollständiges Quecksilberspektrum erkennen läßt. Dieser Zustand bleibt auch bestehen, wenn die Normalspannung der Lampe nicht überschritten ist. Der Verf. machte auch Versuche mit Osramlampen, bei denen die eingangs beschriebenen Erscheinungen aber nicht zu beobachten waren. Dagegen konnten die Wirkungen des elektrischen Feldes sehr leicht konstatiert werden, selbst wenn die Lampe nur mit 30 Volt gespeist wurde. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 1240—1243.) Meituer.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris wählte den Professor der angewandten Geologie an der École supérieure des mines in Paris Louis de Launay zum Mitgliede der Sektion Mineralogie.

Die Technische Hochschule in Braunschweig verlieh dem etatsmäßigen Professor der organischen Chemie an der Technischen Hochschule Berlin Dr. K. Liebermann die Würde eines Dr.-Ing. h. c.

Die Leopoldinisch-Carolinische Akademie deutscher Naturforscher in Halle ernannte zu Mitgliedern die Herren Hagenbeck (Hamburg), Prof. Arnold Ortmann (Pittsburg), Prof. Stille (Hannover), Prof. Rüdemann (New York), Prof. Jüptner v. Jonstorff (Wien), Prof. Bamberger (Wien) und Prof. Czuber (Wien).

Die geographische Gesellschaft in Frankfurt a/M. ernannte den ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Marburg Geheimrat Dr. Krümmel zum Ehrenmitgliede.

Ernannt: der Abteilungsvorsteher an der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim Dr. Fingerling zum Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation Möckern; — der Privatdozent Prof. K. Frenzel an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn zum ordentlichen Professor der anorganischen, physikalischen und analytischen Chemie; — der Royal Astronomer von Irland Dr. E. T. Whittaker zum Professor der Mathematik an der Universität Edinburg.

In den Ruhestand tritt: Prof. W. Odling, ordentlicher Professor der Chemie an der Universität Oxford.

Gestorben: am 22. Februar der Geograph Prof. Dr. Richard Andree im Alter von 77 Jahren; — am 6. Februar der emeritierte Professor der Geologie Dr. George Jarvis Brush, 80 Jahre alt; — der Assistantprofessor der Pharmakologie an der Universität Chicago Dr. Waldemar Koch, 36 Jahre alt, — der außerordentliche Professor der medizinischen Physik an der Universität Königsberg Dr. A. Grünhagen, im Alter von 69 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Aufnahmen des Ringnebels in der Leier durch einen spaltlosen Spektralapparat am großen Reflektor der Sternwarte Heidelberg hatten früher die Bilder des Ringes in den einzelnen Lichtgattungen (Spektrallinien) in ungleicher Größe geliefert. Herr Wolf hat zur Prüfung dieses Ergebnisses, das auf ungleiche Schichtung der die einzelnen Linien liefernden Stoffe hinweist, im September 1910 und Juli 1911 Aufnahmen von 14.6- und 20stündiger Belichtung unter Anwendung eines Spaltspektroskopes gemacht, wobei neben dem Ringspektrum das Spektrum eines vom Teleskopspiegel selbst reflektierten Sternbildes photographiert wurde. Die Spektrallinien des Ringes stellen sich als Doppelpunkte dar, entsprechend den je zwei Schnittpunkten des Spektroskopspaltes mit dem Nebelring. Die Distanzen der einzelnen Punktpaare sind verschieden, während die Linien des Vergleichsternspektrums normal abgebildet wurden. Daher kann als bewiesen gelten, daß „tatsächlich im Ringnebel verschiedene Lichtarten das Maximum ihrer Emission in verschiedenen Niveaus liegen haben", und „daß Stoffe, die die verschiedenen Lichtarten aussenden, sich mit ihren Hauptmengen in verschiedenen Abständen von der Mitte des Gebildes befinden. Eigentlich ist das gar nicht merkwürdig, wir haben Ähnliches auf der Erde und Sonne; der Unterschied ist nur der Hohlraum im Innern" (des Ringnebels). Das Spektrum des schwachen Zentralsterns ist in den Aufnahmen als feiner Längsstrich sichtbar und erscheint kontinuierlich. Das schwache Licht des Hohlraums besteht fast ausschließlich aus der Strahlung von der Wellenlänge λ 469, das Licht des eigentlichen Ringes aus λ 373, während die anderen Lichtarten, so die der Hauptnebellinien λ 501, λ 496, vom Wasserstoff ($H\beta$, $H\gamma$, $H\delta$) usw. aus den Zwischenschichten stammen.

Am 22. März wird der Stern δ Arietis (4. Größe) für Berlin vom Mond bedeckt; Eintritt am dunklen Mondrand $10^h\,17^m$, Austritt am hellen Rand $11^h\,5^m$ (fünf Minuten vor Monduntergang). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 14. März 1912. Nr. 11.

C. Neuberg, H. Hildesheimer, L. Tir und **L. Karczag:** Über zuckerfreie Hefegärungen I, II, III und IV. Carboxylase, ein neues Enzym. (Biochem. Zeitschrift, Bd. 31, S. 170; Bd. 32, S. 323; Bd. 36, S. 60; Bd. 36, S. 68.)

Gelegentlich von Untersuchungen über die Oxydation von Aceton mit H_2O_2 ergab sich die Notwendigkeit, Gärungsversuche mit Reaktionsgemischen anzustellen, die Brenztraubensäure enthielten. Gewisse überraschende Beobachtungen veranlaßten Herrn Neuberg, diese Säure allein mit Hefe zu behandeln, mit dem unerwarteten Resultat, daß eine erhebliche CO_2-Entwickelung konstatiert wurde (I). In Verfolgung dieses Befundes untersuchten dann die Herren Neuberg und Tir (II) eine große Reihe einfacher Substanzen auf ihre Gärfähigkeit mit verschiedenen Hefesorten und Hefepräparaten. Dabei ergab sich, daß in verdünnten Lösungen (1 bis 3 %) eine große Zahl verschiedener und biologisch wichtiger Substanzen mit Hefe CO_2 entwickeln. Von derartigen Substanzen seien hier angeführt: Essigsäure, Buttersäure, Milchsäure, Brenzweinsäure, d-Zuckersäure, Zitronensäure, Asparaginsäure, Glycerinphosphorsäure, d-l-Alanin, Seidenfibroinpepton, Lecithin.

Der Prozeß ist vom Leben der Hefe trennbar, wie die Versuche mit dem Hefepräparat Hefanol beweisen. Das entwickelte Gas wurde in allen Fällen als reine CO_2 erkannt. Besonders interessant war die Schnelligkeit, mit der die Oxalessigsäure $COOH.CO.CH_2.COOH$ „vergoren“ wird. Die Geschwindigkeit dieses Prozesses kommt der Schnelligkeit der Zuckergärung völlig gleich.

Obwohl Kontrollversuche mit Hefe allein, sowie die große Menge der entwickelten CO_2 fast sicher bewiesen, daß die CO_2 nur aus der Substanz entstanden sein konnte und nicht etwa einer, eventuell beschleunigten, Selbstgärung der Hefe entsprang, so schien es dennoch angebracht, das experimentum crucis zu machen und das Verschwinden der gärenden Substanz direkt nachzuweisen. Dies haben die Herren Neuberg und Karczag (III) an drei verschiedenen Vertretern der als gärfähig erkannten Substanzen mit Sicherheit festgestellt.

Schließlich ist es auch gelungen, den Gärungsprozeß wenigstens für zwei Substanzen, die Brenztraubensäure und die Oxalessigsäure, in seinem chemischen Verlauf völlig aufzuklären (Neuberg und Karczag, IV):

Bei der Gärung der freien Brenztraubensäure entsteht neben CO_2 in erheblicher Menge Acetaldehyd, nach der Formel $CH_3.CO.COOH = CO_2 + CH_3CHO$. In den ersten Versuchen Neubergs, die mit den Alkalisalzen der Brenztraubensäure, statt mit der freien Säure, angestellt waren, konnte der Aldehyd nicht gefunden werden. Dies läßt sich nunmehr leicht erklären. Gemäß der Formel $2CH_3COOK + H_2O = CO_2 + 2CH_3CHO + K_2CO_3$ entsteht nämlich Kaliumcarbonat, das seinerseits kondensierend auf den Acetaldehyd wirkt unter Bildung von Polymerisationsprodukten, speziell Aldol, welche die typischen Aldehydreaktionen nicht mehr gehen.

Ganz analog verläuft auch die Gärung der Oxalessigsäure $COOH.CO.CH_2.COOH = 2CO_2 + CH_3CHO$.

Die schon erwähnte Tatsache, daß auch abgetötete Hefe, insbesondere Hefepräparate, die CO_2-Entwickelung zustande bringen, weiterhin die Erscheinung, daß die Wirkung durch Erhitzen zerstört wird, verweisen den Prozeß ins Gebiet der Fermentwirkung. Da das neue Ferment im wesentlichen eine glatte CO_2-Abspaltung bewirkt, wird es als Carboxylase bezeichnet.

Die Wirkung dieses Ferments ist in mannigfacher Hinsicht von größtem Interesse. Bisher waren die im Organismus stattfindenden CO_2-Abspaltungen stets nur auf die Wirkung von Fäulnisbakterien zurückzuführen; der hier aufgefundene fermentative Prozeß weist auf ein weiteres, vielleicht vielfach verbreitetes Hilfsmittel hin, das den Organismen zum gleichen Zweck zur Verfügung steht. Bedeutsam ist ferner die Tatsache, daß bei der geschilderten Wirkung der Carboxylase auf die Alkalisalze der Brenztraubensäure und der Oxalessigsäure Alkalicarbonat fermentativ gebildet wird, daß also aus neutralen Salzen fixes Alkali entsteht. Dieser Vorgang erinnert an die Verbrennung pflanzensaurer Alkalien zu den entsprechenden Carbonaten, die als Stoffwechselleistung höherer Organismen längst bekannt ist. Man könnte demnach wohl daran denken, daß ganz analoge Carboxylasewirkungen bei der Bildung von Hydroxylionen im Organismus eine wesentliche Rolle spielen. Endlich ist es von nicht geringem Interesse, daß die lebende Hefezelle ein so heftiges Protoplasmagift wie den Acetaldehyd zu bilden vermag. Die wichtige Rolle, welche Aldehyde aller Wahrscheinlichkeit nach bei den Synthesen des Stoffwechsels spielen, erhöht das Interesse an der fermentativen Entstehung dieser so reaktionsfähigen Substanz.

Die Spaltungen, welche die Carboxylase bei den verschiedensten biologisch wichtigen Substanzen hervorruft, werden das Interesse des physiologischen Chemikers wohl noch in mehr als einer Beziehung in Anspruch nehmen. Aus diesem Grunde, wie aus mancherlei anderen, dürfte die weitere Untersuchung dieses neuen Ferments, der Carboxylase, noch viele interessante Ergebnisse fördern. Otto Riesser.

A. Rutots Forschungen über den vorgeschichtlichen Menschen[1]).

Ursprung und Entwickelung des Menschengeschlechts sind Probleme, die auch bei denen, die den Naturwissenschaften ferner stehen, reges Interesse erwecken, die infolgedessen aber auch von recht vielen Unberufenen in Angriff genommen werden. Um so größeren Wert hat es darum, wenn ein so vorzüglicher Kenner des anthropologischen und präbistorischen Materials wie Herr Rutot sich mit diesen Fragen beschäftigt, auch wenn er zum Teil nicht unbeträchtlich in seinen Ansichten von denen anderer Anthropologen abweicht; nimmt er doch als extremer Anhänger der Eolitbentheorie, die ihm ihren hauptsächlichen Ausbau verdankt, ein ganz außerordentlich hohes Alter des Menschenstammes an. Neben seinen allgemeinen Ausführungen sind besonders bemerkenswert die genauere Feststellung des stratigraphischen Horizontes einiger altbekannter Reste, die ein unerwartet hohes Alter ergibt, und die Neuaufstellung einer Parallele zwischen den Perioden der Eiszeit und der Urgeschichte, die sich an die Pencksche anschließt (Rdsch. 1908, XXIII, 442), aber doch teilweise von ihr abweicht und besonders sich auf einen größeren Zeitraum erstreckt. Die Aufstellung des Herrn Rutot stimmt auch mit den Feststellungen Schmidts überein (Rdsch. 1910, XXV, 670), während sie von den Ansichten von Boule und Obermaier stark abweicht, die das Chelléen der dritten Interglazialzeit zuweisen, statt wie Penck und Herr Rutot der zweiten (1).

Die Entwickelung der Menschheit ist besonders durch die außerordentliche Ausbildung des Gehirns charakterisiert, während sich der Mensch sonst ebenso wie die Affen und Halbaffen sehr viele primitive Züge bewahrt hat. Aus den uns bekannten paläontologischen Tatsachen kann man nach Herrn Rutot schließen, „daß seit dem Eozän eine Gruppe der Halbaffen sich besonders durch die Entwickelung des Gehirns und der Intelligenz auszeichnete, in einer Zeit, in der die Masse des Tierreiches den alten Regeln der organischen Entwickelung folgte, die es unbewußt zu der bei Änderungen der Lebensverhältnisse für das Überleben der Arten so gefährlichen Spezialisation vorwärts trieb. Die Intelligenz dagegen lenkte die Aufmerksamkeit auf wechselnde Gegenstände und auf die überwundenen Gefahren, setzte das Wesen, das sie besaß, besser in den Stand, sich vor den Einwirkungen der Umgebung durch Anwendung künstlicher Schutzmittel zu schützen und ließ es eine zu ausgesprochene Spezialisation vermeiden."

„Es mag also mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit am Anfang des Oligozän ein fortgeschrittenerer, aber noch nicht lange von den Halbaffen abgetrennter Zweig derselben existiert haben, der ein Gehirn besaß, das ihm erlaubte, bei Gelegenheit einfach die Tausende von natürlichen Werkzeugen zu benutzen, die von der Natur im voraus zubereitet waren, dank der Zerstörung der feuersteinhaltigen Kreiden und der Bildung einer weit ausgebreiteten Decke von brauchbaren Bruchstücken und Splittern", eine Arbeit, die schon im Eozän stattgefunden hat (2).

„Nun können einerseits zur gleichen Zeit lebende Wesen nicht voneinander abstammen, sondern müssen von einem gemeinsamen Vorfahren abgeleitet werden. Andererseits haben die Naturforscher erkannt, daß Mensch und Gibbon einen Zweig der Anthropomorphen bilden, deren anderer Zweig die eigentlichen Menschenaffen umfaßt, Schimpanse, Gorilla und Orang Utan. Endlich scheinen die Paläontologen jetzt übereinstimmend die Anthropomorphen des Miozän (Pliopithecus und Dryopithecus) als Vorfahren auf die Gibbons zu beziehen. Aus allem ergibt sich, daß der gemeinsame Vorfahr der Gibbons und des Homo primigenius älter als das Miozän sein muß und demnach wahrscheinlich ins Oligozän zurückzudatieren ist" (2, 4).

Die anderen Affen treten erst später auf, da die älteste bekannte Gattung Oreopithecus nur bis zum Unterpliozän (2) oder höchstens bis zur Grenze des Mittel- und Obermiozäns zurückreicht, während die Menschenaffen schon im Mittelmiozän vorkommen. Bemerkenswert bleibt auch noch der Umstand, daß nach Gervais dieser älteste typische Affe den Menschenaffen nahe stand. Herr Rutot ist hiernach geneigt, eine direkte Ableitung der Menschenaffen von den Halbaffen anzunehmen und in den Hundsaffen eine sekundäre Abzweigung zu sehen, eine Annahme, der allerdings verschiedene Schwierigkeiten entgegenstehen (3).

[1]) A. Rutot: 1. Glaciations et Humanité (Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie 1910, 24, p. 59—91). — 2. Essai sur les Origines et sur le Développement de l'Humanité primitive (Revue de l'Université de Bruxelles 1911, p. 241—276). — 3. A propos des Singes fossiles. (Ebenda, p. 443—444). — 4. Le Préhistorique dans l'Europe Centrale (Actes et Mémoires du XII^e Congrès d'Archéologie et d'Histoire. Malines 1911, p. 1—114). — 5. Révision stratigraphique des Ossements humains quaternaires de l'Europe. I. Les ossements parisiens de Grenelle et de Clichy (Bulletin de la Société Belge de Géologie etc. 1910, 24, p. 123—187). — 6. Note complémentaire sur l'authenticité des ossements humains quaternaires de Grenelles et de Clichy (Ebenda, p. 358—363). — 7. Note sur les nouvelles trouvailles de squelettes humains quaternaires dans le Périgord (Ebenda, p. 363—377). — 8. Qu'est ce que l'Aurignacien? (Communications du Congrès préhistorique de France, Tours 1910/1911, 6, p. 129—151). — 9. Sur les traces de l'existence d'un Culte de la Hache pendant le Paléolithique inférieur (Ebenda, p. 152—155). — 10. Sur l'âge des couches rencontrées par le Prince Pontiatine dans ses fouilles de la Station de Bologoïe (Ebenda, p. 227—233). — 11. A propos de l'enquête sur la dispersion des silex du Grand Pressigny (Ebenda, p. 301—308).

Daß die Menschheit weit ins Tertiär zurückreicht, glaubt Herr Rutot außer aus dem Auftreten der Eolithen auch daraus schließen zu können, daß uns schon früh im Quartär scharf voneinander geschiedene Rassen entgegentreten, nicht bloß der dolichokephale Homo primigenius der Neandertalrasse mit seiner fliehenden Stirn und den mächtig vorspringenden Augenbrauenwülsten, sondern auch der echte Homo sapiens in mehreren Zweigen, dem von Galley-Hill, dem negroiden von Mentone, dem von Cro-Magnon, die sämtlich Langköpfe waren, dann dem kurzköpfigen der „Urlappen", wozu noch mesokephale und halbbrachykephale Schädel kommen (2).

Als älteste prähistorische Periode sieht Herr Rutot das Fagnien an, das die dem Mitteloligozän angehörenden „Eolithen" von Boncelles umfaßt, deren Artefaktnatur aber von vielen Anthropologen und Geologen, wie Bonnet und Steinmann, bestritten wird (Rdsch. 1910, XXV, 499). Bei den ebenfalls oligozänen angeblichen Eolithen von Thenay glaubt Herr Rutot selbst noch keine bestimmte Entscheidung treffen zu können. Beträchtlich sicherer wird der Charakter der Eolithen als menschlicher Werkzeuge bei den jüngeren Stufen. Die erste ist das Cantalien, das Herr Rutot dem Obermiozän, nach deutscher Abgrenzung der Formationen dem Unterpliozän gleich setzt und dem französische Funde angehören. Das Kentien, die Industrie des Kentplateaus in England, setzt er der Günzeiszeit gleich, die nach ihm dem Mittelpliozän entspricht, das darauf folgende St. Prestien der ins Oberpliozän gesetzten Günz-Mindelinterglazialzeit (1).

Merkwürdig ist, daß die Eolithen vom Fagnien bis zum Prestien durchaus den gleichen Charakter zeigen und keine Weiterentwickelung erkennen lassen. Wenn wir auch keine Reste eines tertiären Menschen kennen, so müssen wir, die Artefaktnatur des Eolithen vorausgesetzt, doch annehmen, daß die geistige Befähigung des Tertiärmenschen stillstand, obwohl diese Eolithstufen mit den Knochen der gleichalterigen Fauna gemischt sind, die im Prestien durch den Elephas meridionalis charakterisiert ist, so läßt sich doch nicht feststellen, ob diese Tiere dem Vorläufer des Menschen zur Nahrung gedient haben (2).

Im Quartär tritt uns als erste, der Mindeleiszeit entsprechende Stufe das Reutélien entgegen, auf belgische Funde gegründet, die sich eng an die tertiären Eolithen anschließen, ebenso wie die der folgenden Perioden des Mafflien und Mesvinien. Während dieser Zeit war in Nordfrankreich der Elephas antiquus, in Belgien der E. trogontheri verbreitet (1). Die beiden ersten Stufen sind außer von Belgien auch von Frankreich und England bekannt, das Mesvinien außerdem von Spanien, Deutschland, Algerien, Tunesien, Ägypten und Südafrika (4), sowie neuerdings von Rußland (10). Erst in ihm setzt eine Weiterentwickelung ein, die zum Paläolithikum hinführt und eine Weiterentwickelung des menschlichen Geistes beweist, der nach einem Stillstande von außerordentlicher Dauer sich endlich zu einer höheren Stufe aufschwingt. Dieser Fortschritt bestand darin, daß der Mensch anfing, die Steine mit Bewußtsein für den Gebrauch herzurichten, während er sie bisher verwendete, wie er sie gerade vorfand (4).

Der Mafflienstufe bereits gehört der älteste Fund menschlicher Knochen an, der Unterkiefer von Mauer bei Heidelberg (Rdsch. 1909, XXIV, 55), den allerdings andere, wie Werth, zwar auch der zweiten Zwischeneiszeit, aber der Chelléenkultur zuweisen (Rdsch. 1910, XXV, 255). Leider kennen wir noch keine entsprechenden Reste aus dem Mesvinien, müssen wir doch bei ihnen auch eine körperliche Weiterentwickelung erwarten, die dem Fortschritte in der Bearbeitung der Werkzeuge entspricht, der es jetzt offenbar auch zur Ausbildung von ausgesprochenen Waffen kommen ließ (2).

Wir treten nunmehr in das Paläolithikum ein, dessen beide ältesten Stufen, das Strépyien und das Chelléen, von Herrn Rutot noch in die Mindelrißzeit mit der Elephas antiquus-Fauna gestellt werden, während in Belgien schon Mammut und Ren erscheinen (1). Im Strépyien ist die im Mesvinien begonnene Umwandlung der Werkzeuge vollendet. Daneben finden sich aber immer noch Werkzeuge von eolithischem Charakter. Diese Stufe wurde in Belgien zuerst aufgestellt, ist dann aber auch in Frankreich, England, Deutschland, Rußland (10), Spanien, bei Madras, in Japan, in ganz Nordafrika, Somaliland und Südafrika gefunden worden (4). Auch Menschenreste sind uns ihr bekannt, nicht bloß von H. primigenius, sondern auch von H. sapiens, allerdings in tiefstehenden Formen, die sich an die primitiveren Rassen anschließen. Hierher gehört besonders der berühmte, 1888 entdeckte Schädel von Galley-Hill an der Themse, der zwischen den Stammformen und der Cro-Magnonrasse vermittelt, und dessen Rasse Herr Rutot die Entwickelung der paläolithischen Kultur zuschreibt, während wir in der Neandertalrasse wenig veränderte Nachkommen der eolithischen Menschen zu sehen haben, die nun zusammen mit dem höher entwickelten Zweige lebten (2, 4). An das Skelett von Galley-Hill schließt sich noch ein Schädeldach von Grenelle bei Paris an, das früher für beträchtlich jünger gehalten wurde, aber der zweitälteste Rest des H. sapiens ist (4, 5).

Die Strépyienmenschen hatten sich bei dem Behauen ihrer Werkzeuge auf das Notwendigste beschränkt, die Chelléenmenschen dehnten die Behauung auf beide Seiten aus, was bei Vermehrung der Arbeit den Stücken ein viel vollendeteres Aussehen gibt. Außerdem erfanden sie neue Waffen in Schwert, Lanze, Wurfspieß und Pfeil, der wahrscheinlich durch eine Art Wurfbrett, jedenfalls nicht durch Bogen geschleudert wurde (2). Die Werkzeuge wurden dabei vielfach von einem Zentrum aus über die Umgegend verbreitet, wie ein solches z. B. in Grand Pressigny bestand. Noch im Strépyien waren hier die Menschen erst in einige Täler eingedrungen, erst im Chelléen breiteten sie sich weiter aus und wurden auf die dortigen Feuersteinlager aufmerksam, deren Ausbeutung dann in der nächsten Stufe des Acheuléen ihren Höhepunkt erreichte.

Ähnliche Stationen befanden sich in Belgien bei Spiennes und in der Heshaye, sowie auf dem rechten Maasufer auf niederländischem Boden, indessen gehören diese teilweise jüngeren Stufen an (11).

Charakteristisch für das Chelléen ist der dicke, schwere, roh behauene, mandelförmige Faustkeil (coup de poing), der sich mit seinen anderen Werkzeugen überall findet, wo das Strépyien vorkommt, und außerdem auch bis zur Ostküste Nordamerikas vorgedrungen ist, während in diesem Erdteil jede Spur von Eolithen fehlt, was auf vollständiges Fehlen der menschlichen Ansiedelung schließen läßt. In Südamerika hat man dagegen wichtige Anzeigen von eolithischen Industrien gefunden (Rdsch. 1910, XXV, 434), die eine selbständige Entwickelung der südamerikanischen Ureinwohner anzudeuten scheinen, eine allerdings ziemlich gewagte Annahme. Die Einwanderung der Chelléenmenschen, die auch bis Mexiko und Guatemala gelangt zu sein scheinen, kann natürlich nur auf dem Landwege erfolgt sein, und Herr Rutot ist geneigt, anzunehmen, daß aus den damaligen Kulturzentren in den Becken der Themse, Somme und Seine paläolithische Stämme auf einer atlantischen Landbrücke über Island (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 86) nach Nordamerika gelangt seien, und vielleicht auch nach Südamerika, wo man in Patagonien einige Werkzeuge von mandelförmigem Typus gefunden hat. Auf dem gleichen Wege könnten auch das Mammut und manche Hirsche und Rinder neben anderen Tieren und Pflanzen nach Nordamerika gelangt sein, die dort im Quartär unvermittelt erscheinen (4).

Auch die Menschenreste sind im Chelléen noch reicher vertreten als in der vorhergehenden Stufe. Als Überlebende der altquartären Bevölkerung haben wir die Neandertalrasse anzusehen, der ein weibliches Skelett von Clichy angehört. Herr Rutot nimmt aber an, daß diese wie auch die späteren Neandertaler nicht die Kultur ihrer Stufe besessen haben, sondern bei ihrer alten eolithischen Kultur stehen geblieben sind (5, 6). Daneben setzte sich die Urcromagnon-Rasse im Anschlusse an die beiden obenerwähnten Strépyienreste fort, indem die Stirn sich erhöht, die Augenhöhlen immer mehr eine senkrechte Stellung annehmen und das Kinn anfängt vorzuspringen (2). Hierher gehören fünf Schädel, die bei Grenelles gefunden wurden (5). Gegen das Ende des Chelléen vervollkommnete sich die Industrie in technischer Hinsicht noch weiter, und wir sehen neben den Urcromagnon-Menschen plötzlich kurzschädelige, den Lappen ähnliche Menschen erscheinen, von denen wir nicht wissen, ob sie sich an Ort und Stelle entwickelten oder von außen einwanderten, noch ob sie etwa die Träger der Acheuléenkultur waren (2). Ihnen gehört als ältester Rest ein kindlicher Unterkiefer von Clichy an, ferner sechs etwas jüngere Schädel und zwei Unterkiefer von Grenelle, die dort neben zwei Cro-Magnon-Schädeln lagen, sowie zweifelhafte Reste von Clichy, die hier mit zwei Unterkiefern vom Neandertaltypus vereinigt sind. Es herrschte also damals schon eine ganz ausgesprochene Mischung der verschiedenen Typen (5).

In diese Zeit des Überganges vom Chelléen zum Acheuléen fallen nun auch Spuren, die auf einen Axtkultus zu deuten scheinen. Neben den normalen, 12 bis 18 cm langen Faustkeilen hat man zahlreiche, nur 2 bis 3 cm lange gefunden, die viel schwerer herzustellen und trotzdem praktisch kaum brauchbar sind. Neuerdings hat man aber an drei verschiedenen Stationen drei mächtige Beile gefunden, die im Mittel 32 cm lang, 16 cm breit, 6 bis 12 cm dick und 3 bis 4 kg schwer sind. Diese sind wieder zur bequemen Handhabung zu groß. Herr Rutot glaubt daher, daß die normalen Faustkeile die Hauptwaffe des älteren Paläolithikers waren, und daß sie so zum Symbol der Kraft und Macht wurden. Infolgedessen wurde ein besonders großes Exemplar zum Abzeichen des Stammeshäuptlings, während die Zwergexemplare als Votivzeichen dienten oder als Talismane (9).

Das Acheuléen selbst entspricht der Rißeiszeit. Seine Fauna ist durch Mammut und Ren charakterisiert, ebenso wie die folgenden Stufen des Moustérien und Solutréen (1). Die Faustkeile wurden kleiner und waren feiner bearbeitet. Da die Funde immer zahlreicher werden und immer weitere Ausdehnung gewinnen, können wir hier nicht mehr auf Einzelheiten eingehen und begnügen uns, die Verteilung der alten Rassen nach den Skelettfunden auf die einzelnen Stufen zu verfolgen. Zum älteren Acheuléen sind nach Herrn Rutot zu stellen ein Schädelfragment von Neandertalcharakter von Denise in der Auvergne, das Brüxer Schädeldach vom Galley-Hilltypus, ein Cro-Magnon-Schädeldach von Olmo in Norditalien und der brachykephale Schädel von La Trouchère. Das obere Acheuléen fällt mit dem Rückzuge des Eises zusammen, und dementsprechend konnten sich seine Menschen nach Norden und besonders nach Osten hin ausbreiten; hier sind sie anscheinend bis Sibirien gelangt, wo man Funde im Jenisseitale gemacht hat. Dagegen scheinen die Acheulmenschen, die ursprünglich auf Zentralfrankreich beschränkt waren, sich nicht nach Süden hin ausgebreitet zu haben, denn weder aus Spanien und Italien, noch aus Algier, Tunis und Ägypten oder gar aus Südafrika und Indien kennt man bis jetzt Spuren des oberen Acheuléen. Es geht aber doch wohl zu weit, wenn Herr Rutot glaubt, daß am Ende dieser Periode und im Moustérien ganz Afrika unbewohnt gewesen sei. Menschenreste selbst sind auch in Europa sehr dürftig, von den im älteren Acheuléen vorhandenen vier Rassen ist nur die Neandertalrasse durch drei Schädeldächer aus Frankreich und England, bei Mareilly-sur-Eure, Bréchamps und Bury St. Edmunds, vertreten, die Herr Rutot aber nicht als Träger der Acheulkultur ansieht. Für diese Annahme spricht, daß in dem berühmten Fundgebiete von La Micoque im Vezèregebiete, das in der Hauptsache hochspezialisierte Acheulwerkzeuge enthält, zwischen zwei ausgesprochenen Acheuléenlagern eine Schicht vorkommt, die nur Eolithen vom Mesvinientypus enthält, wahrscheinlich eben die Kultur der Neandertalrasse (2, 4).

Übersicht der quartären Perioden und ihrer fossilen Menschenreste.

Eiszeiten	Stufen	Fossile Reste				
		Neandertal	Galley-Hill	Negroide	Cro-Magnon	Brachykephal
Günzzeit	Kentien					
I. Interglazial	St. Prestien					
Mindelzeit	Reutélien Mafflien	Mauer				
II. Interglazial	Mesvinien Strépyien Chelléen	Clichy	Galley-Hill Grenelle		Grenelle	Clichy Grenelle
Rißzeit	Acheuléen I	Denise	Brüx		Olmo	La Trouchère
III. Interglazial	Acheuléen II	Mareilly-sur-Eure Bréchamps Bury St. Edmunds				
	Moustérien I	Le Moustier, m. La Ferrassie	Le Moustier, w. Combe-Capelle			
	Moustérien II	Chapelle aux Saints				
Würmzeit	Aurignacien I	Spy, La Naulette, Krapina	Krapina?			
Postglazialzeit	Aurignacien II	Neandertal Gibraltar	Egisheim	Mentone	Cro-Magnon	Nagy Sap
	Aurignacien III	Potbaba Lahr	Slappauitz			
	Solutréen		Predmost Brünn Brünn-Rotenberg		Laugerie Haute Placard	
	Magdalénien I				Laugerie Basse (Altamira usw.)	
	Magdalénien II		Chancelade		Duruthy Placard Hoteaux Furfooz u. a.	
	Magdalénien III					

Auch das Moustérien gehört noch ganz dem Riß-Würm-Interglazial an und entspricht durchaus nicht einem besonders kalten Klima (1). Die alten Faustkeile verschwinden; dafür erscheinen Handspitzen (Racloirs) und breite, dicke, einseitig behauene Späne. Das echte Moustérien ist fast nur aus Frankreich bekannt. Auch in England, Spanien, Belgien, Afrika und Asien kommen ja Handspitzen von Moustérienaussehen vor, aber sie sind nach ihrer geologischen Lage und nach der Gesamtheit der dort gefundenen Werkzeuge immer älter oder jünger. Von fossilen Resten gehören zum älteren Moustérien als Vertreter der Neandertalrasse das Skelett von La Ferrassie (Rdsch. 1910, XXV, 189) und das männliche von le Monstier (Rdsch. 1909, XXIV, 250), als solche des Galley-Hilltypus der „Aurignac"mensch von Combe-Capelle (Rdsch. 1910, XXV, 203, 506; 1911, XXVI, 410) und mit einigem Zweifel (7) das von Rivière gefundene weibliche Skelett von le Moustier (Rdsch. 1909, XXIV, 156) (4). In bezug auf den Menschen von Combe-Capelle weicht Herr Rutot von der gewöhnlichen Annahme beträchtlich ab, nach der er ins Aurignacien gehören würde. Er legt den Hauptwert auf die Beigabe von Moustérienwerkzeugen, mit denen dieser Mensch bestattet worden ist (7).

Dem oberen Moustérien gehört das Skelett der Neandertalrasse von La Chapelle aux Saints an (Rdsch. 1909, XXIV, 81, 540; 1910, XXV, 487), das ebenfalls bestattet worden ist, aber wie alle Neandertalskelette ohne jede Spur von Schmuck (4).

Der Würmeiszeit entspricht das untere Aurignacien, eine Stufe, die erst 1906 aufgestellt worden ist (1, 8). Während bisher besonders dreieckige oder elliptische Splitter verwendet worden waren und nur selten Blätter, bildete sich jetzt immer mehr die letztere Technik aus (2). Als Träger dieser Technik haben wir wahrscheinlich die Cro-Magnonrasse anzusehen, die jetzt die alten Rassen zurückdrängte. Der Neandertalrasse gehören noch zahlreiche Reste im unteren Aurignacien an, so die Reste von Spy, La Naulette, Krapina. Auch die Schädeldecken vom Neandertal und von Potbaha, der Schädel von Gibraltar und das kopflose Skelett von Lahr gehören jedenfalls ins Aurignacien, ohne daß sich der Horizont genau feststellen läßt. Das gleiche gilt von dem zum Galley-Hilltypus gehörigen Schädeldach von Egisheim und dem Unterkiefer von Slappanitz. Die letzten ihrem Alter nach sicher bestimmbaren Reste dieser Rasse finden sich jedenfalls bei Krapina. Die typische Cro-Magnonrasse tritt im Mittelaurignacien bei Cro-Magnon selbst auf, annähernd gleichzeitig, eher noch etwas später als die negroide Rasse von Grimaldi, die große Ähnlichkeit mit dem Galley-Hilltypus zeigt. Im obersten Aurignacien endlich tritt wieder ein brachykephaler Typus bei Nagy Sap in Ungarn auf (2, 4).

Das Solutréen der Nachwürmzeit ist ausgezeichnet durch die vorzügliche Bearbeitung der Lorbeerblattspitzen. Am Ende des Aurignacien scheint die Bevölkerung sich bedroht gesehen und daher stark bewaffnet zu haben, um einem Feinde zu widerstehen, der vielleicht in Horden der Neandertalrasse bestanden hat. Gerade die Waffen charakterisieren ja das Solutréen, während an den Werkzeugen vom Oberauriguacien bis zum Magdalénien kaum eine Veränderung zu beobachten ist. Von den Rassen sind vertreten die Galley-Hillgruppe, besonders in Mähren bei Brünn und Brünn-Rotenberg und wahrscheinlich bei Predmost, die Cro-Magnonrasse bei Laugerie Haute und Placard in Frankreich (2, 4).

Auch im Magdalénien, das dem Bühlstadium der Alpengeologen entspricht (1) und durch die großartige Kunstentfaltung seiner Menschen berühmt geworden ist, haben wir einen letzten Ausläufer der Galley-Hillgruppe im Mittelmagdalénien in dem Skelette von Chancelade bei Périgueux. Sonst herrscht ganz ausschließlich die Cro-Magnonrasse vor, so bei Laugerie Basse und zahlreichen anderen Fundorten (s. Tab.). Die prächtigen Skulpturen und Gemälde sind übrigens nur im Untermagdalénien Frankreichs und Nordspaniens bekannt (2, 4).

Auf diese Stufe folgt nun die jüngere Steinzeit, in der die Steine poliert wurden, und in der sich z. B. in Mitteleuropa fünf Stufen unterscheiden lassen. Die erste von diesen, das Tardenoisien, schließt sich unmittelbar an das Magdalénien an, während dann die Entwickelung durch das Flénusien, Campignyien, Spiennien und Omalien weiter führt, worauf wir aber hier nicht näher eingehen können. Alle diese jüngeren Stufen sind weit verbreitet und auch außerhalb Europas in allen Erdteilen gefunden (4).

„Am Ende des Quartär mußte also bereits eine bedeutende Mischung von Überlebenden der primitiven Rassen existieren, vom Neandertal-, Galley-Hill-, Cro-Magnontypus, von den Brachykephalen von Greuelle, La Trouchère und Nagy Sap (die jedenfalls verschiedene Stämme repräsentierten), von Negroiden und von Kreuzungen zwischen diesen Rassen; während der jüngeren Steinzeit konnte diese Mischung sich nur verstärken, und sie hat zu der ganzen Mannigfaltigkeit der heutigen Rassen geführt.“ Diese frühzeitige Mischung der Rassen, die tief ins Quartär zurückreicht, und die Feststellung, daß wir einzelne Rassen, wie die Neandertalrasse, nicht einer einzelnen Periode zuweisen dürfen, sind zweifellos in den wertvollen Zusammenstellungen des Herrn Rutot ganz besonders beachtenswert. Th. Arldt.

J. Joly: Das Alter der Erde. (Philosophical Magazine 1911 [6], vol. 22, p. 357—380.)

Die neueren Untersuchungen über das Alter der Erde basieren im wesentlichen auf zwei verschiedenen Methoden, die zu ganz verschiedenen Resultaten geführt haben. Die Diskussion dieser Resultate und die Möglichkeit, sie miteinander in Einklang zu bringen, bilden den Inhalt der vorliegenden Abhandlung.

Die erste Methode stützt sich auf den Natriumgehalt der Ozeane. Aus der Bestimmung der durchschnittlichen chemischen Zusammensetzung des Flußwassers und der jährlich sich in das Meer ergießenden Menge desselben läßt sich einerseits die jährlich dem Meere zugeführte Natriummenge berechnen; andererseits kann man aus der chemischen Zusammensetzung des Meerwassers und seinem schätzungsweise angenommenen Volumen seinen Gehalt an Natrium ermitteln. Der Vergleich dieses Gehaltes mit der jährlich zugeführten Menge des Natriums gibt ein Maß für das Alter der Ozeane. Der Verf. hat nach dieser Methode ein Alter von 99,4 Millionen Jahren erhalten. Herr Sollas fand aus ähnlichen Betrachtungen, daß das Alter der Ozeane zwischen 80 und 150 Millionen Jahren liegen müsse.

Alle diese Werte sind viel kleiner als die nach der zweiten Methode erhaltenen, die sich auf radioaktive Prozesse gründet. Der Verf. diskutiert nun, ob in der Bestimmung des Alters der Ozeane Fehlerquellen liegen, die diese Abweichungen erklären. Als solche Fehlerquellen kämen vier Punkte in Betracht: 1. Eine Unterschätzung des derzeitigen Natriumgehaltes der Ozeane. 2. Die Möglichkeit, daß die Ozeane durch Ablagerungen an Natriumgehalt verloren haben. 3. Eine Überschätzung der jährlich von den Flüssen den Meeren zugeführten Natriummengen. 4. Die Möglichkeit, daß die von den Flüssen gelieferten Natriummengen in der Vergangenheit geringer waren als jetzt. Indes weist der Verf. nach, daß selbst die größten Fehler in den auf die genannten vier Punkte gestützten Berechnungen die Größenordnung von 100 Millionen Jahren für das Alter der Erde nicht beeinflussen können.

Die Altersbestimmung der Erde nach der eben erörterten Methode gibt natürlich keinerlei Anhaltspunkte für die Dauer der einzelnen geologischen Perioden. Eine angenäherte Schätzung derselben kann man aus der Dicke der in den einzelnen Perioden abgelagerten Schichten erhalten, wobei die Voraussetzung zugrunde gelegt ist, daß die Ablagerung gleich dicker Schichten in gleichen Zeiträumen erfolgte. Die radioaktive Methode führt sowohl zu einer Altersbestimmung der Erde als auch zu einer Schätzung der Dauer der einzelnen geologischen Perioden. Sie stützt sich bekanntlich auf die in Mineralien angehäuften Mengen von Helium und Blei. Nach der Theorie der radioaktiven Erscheinungen läßt sich berechnen, wieviel Helium bzw. Blei 1 g Uran pro Jahr erzeugen muß. Bestimmt man nun in einem Mineral von bekanntem Urangehalt die vorhandene Helium- oder Bleimenge, so kann man berechnen, wieviel Jahre zur Anhäufung dieser Menge nötig waren, mit anderen Worten, wie alt das Mineral ist.

Gegen diese Art der Berechnung lassen sich zwei Bedenken geltend machen. Erstens könnte in den Gesteinen von Anfang an Blei oder Helium vorhanden gewesen sein, und zweitens könnte der Gehalt an diesen beiden Substanzen auch durch andere als radioaktive Prozesse im Laufe der Zeiten beeinflußt worden sein.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist es wohl wahrscheinlich, daß Blei und Helium in gewissen Mengen mit den radioaktiven Mineralien aus dem Magma auskristallisieren, aber die Messungen an Gesteinen verschiedener Perioden zeigen, daß die ursprünglich vorhandenen Blei- und Heliummengen neben den durch radioaktive Prozesse entstandenen keine Rolle spielen.

Die durch die zweite Möglichkeit gegebene Fehlerquelle kann durch genügend zahlreiche Untersuchungen an vergleichbaren Substanzen ausgeschaltet werden.

Die Methode der Altersbestimmung der Erde aus dem Heliumgehalt der Gesteine ist besonders von Strutt entwickelt, und deren Resultate sind wiederholt hier besprochen worden.

Aus seinen zahlreichen Arbeiten ergeben sich nachstehende Werte für Gesteine einzelner geologischer Perioden:

Sphärosiderit (Oligozän) . .	$8{,}4 \cdot 10^6$ Jahre
Hämatit (Eozän)	$31 \cdot 10^6$ „
„ (Kalkstein)	$150 \cdot 10^6$ „
Sphene (archäisch)	$710 \cdot 10^6$ „

Diese Werte stellen nur die untere Grenze des Alters der betreffenden Gesteine dar, da der sicher vorhandene Heliumverlust nicht geschätzt werden kann.

A. Holmes hat aus neueren Versuchen über die Bleimengen (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 22) in radioaktiven Gesteinen Werte bis zu 1640 Millionen Jahren erhalten.

Herr Joly erörtert nun die Frage, wie diese Unterschiede für das Alter der Erde nach der zuerst beschriebenen geologischen Methode und dem, das sich aus radioaktiven Daten ergibt, zu erklären seien. Er gelangt zu dem Schlusse, daß Fehler in der geologischen Methode von der Größenordnung, um auf dies Alter von 1000 Millionen statt 100 Millionen Jahren zu kommen, als ausgeschlossen zu betrachten sind. Es bleibt daher nur übrig, die den radioaktiven Messungen zugrunde liegende Annahme, daß der radioaktive Zerfall während des ganzen Bestandes der Erde nach demselben zeitlichen Gesetz erfolgt sei, in Zweifel zu ziehen. Die erhaltenen Unterschiede im Alter der Erde müßten dann dahin gedeutet werden, daß die Schnelligkeit des Zerfalls der radioaktiven Substanzen in ständiger Zunahme war und so auch die allmähliche Abkühlung der Erde beeinflußt hat.

Meitner.

W. Kaufmann und W. Meier: Magnetische Eigenschaften elektrolytischer Eisenschichten. (Physikalische Zeitschr. 1911, Jahrg. 12, S. 513—522.)

Die magnetischen Eigenschaften elektrolytischen Eisens sind öfters untersucht worden; im allgemeinen zeigte es sich, daß die Eisenniederschläge sich in ihren magnetischen Eigenschaften ähnlich wie Stahl verhalten, d. h. eine relativ große Remanenz und Koerzitivkraft besitzen. Herr Maurain, der mehrere Untersuchungen ausführte, beobachtete, daß schon Felder von 15 bis 20 Gauß, wenn sie während der elektrolytischen Abscheidung des Eisens wirken, genügen, um das Eisen bis zur Sättigung zu magnetisieren. Er fand ferner, daß die Hysteresiskurven für derartiges Eisen eine von der gewohnten durchaus verschiedene Gestalt haben, nämlich fast diejenige eines Rechteckes, von dessen Ecken zwei etwas abgerundet sind. Wurde das Eisen nicht im magnetischen Felde elektrolytisch abgeschieden, so besaß seine Hysteresiskurve die gewöhnliche Form der Schleife. An diese Resultate haben die Herren Kaufmann und Meier ihre Untersuchung angeschlossen.

Der Apparat zur Erzeugung der Eisenniederschläge war dem Maurainschen nachgebildet. Als Kathode diente ein 6 mm dicker Messingstab. Die Anode war aus Platinringen gebildet. Der Apparat befand sich im Innern einer Drahtspule, die zur Erzeugung des während der Elektrolyse wirkenden magnetischen Feldes diente. Da die Eigenschaften des Eisenniederschlages sich als sehr abhängig von geringen Änderungen in der als Elektrolyt dienenden Eisensalzlösung erwiesen, haben die Verff. der Herstellung desselben eine besondere Sorgfalt zugewendet, auf deren Einzelheiten hier aber nicht eingegangen werden kann.

Die Elektrolyse erfolgte mit 100 bis 200 Milliampere; ein wesentlicher Einfluß der Stromdichte wurde nicht beobachtet. Wegen der raschen Veränderlichkeit des Elektrolyteisens wurden die Magnetisierungskurven meist sofort nach der Herstellung aufgenommen. Die Kurven stimmten in ihrer Gestalt mit denen von Maurain überein, zeigten sich aber im Gegensatz zu Maurains Resultaten davon unabhängig, ob das Eisen schon während der Elektrolyse oder erst nachher magnetisiert wurde. Nun ist es bekannt, daß elektrolytisches Eisen unter Umständen große Mengen von Wasserstoff enthält. Die Verff. konnten durch geeignete Versuche zeigen, daß auch im vorliegenden Falle der Wasserstoffgehalt des Eisens für die Gestalt der Magnetisierungskurve mitbestimmend ist. Überläßt man nämlich einen Eisenniederschlag sich selbst und untersucht ihn nach einiger Zeit von neuem, so findet man eine andere Magnetisierungskurve, die sich der gewöhnlichen etwas genähert hat. Unterwirft man einen so „gealterten“ Stab kurze Zeit hindurch einer kathodischen Polarisation, so werden die ursprünglichen Eigenschaften teilweise regeneriert. Nach Ansicht der Verff. besteht das Altern der Stähe in einer Wasserstoffabgabe, das Regenerieren in einer Wasserstoffaufnahme.

Die Prüfung der Abhängigkeit der Magnetisierung vom äußeren Felde ergab die gleichen Resultate, wie sie Maurain erhalten hatte. Wirkt das magnetische Feld während der Elektrolyse, so wird schon bei wenigen Gauß Sättigung erreicht.

Schließlich verweisen die Verff. darauf, daß die Gestalt der erhaltenen Hysteresisschleifen ziemlich genau einer von Gans publizierten theoretischen Kurve entspricht, dessen Theorie wie die Theorien von Langevin und Weiss sich auf die Vorstellung des „molekularen magnetischen Feldes“ stützt, das sich zu dem äußeren Felde addiert. Herr Gans hat aber im Gegensatz zu den anderen Forschern seine Theorie für eine ganz regellose Anhäufung von Molekularmagneten, also für amorphes Eisen, entwickelt, das allerdings homogen vorausgesetzt ist. Ein Vergleich der theoretischen Kurve mit den oben beschriebenen Magnetisierungskurven für das elektrolytische Eisen, welches makro- und mikroskopisch durchaus strukturlos erscheint, macht es wahrscheinlich, daß man es im Elektrolyteisen mit einem Zustand des Eisens zu tun habe, welcher demjenigen der Gansschen Elementarkomplexe, d. h. also dem Zustande völliger molekularer Unordnung, zum mindesten sehr nahe kommt. Meitner.

F. Kaempf: Fluoreszenzabsorption und Lambertsches Absorptionsgesetz beim Fluorescein. (Physikal. Zeitschr., Jahrg. 12, 1911, S. 761—763.)

Die Frage nach dem Vorhandensein einer besonderen Fluoreszenzabsorption, d. h. der Steigerung des Absorptionsvermögens während der Fluoreszenz, ist bereits mehrfach Gegenstand von Experimentaluntersuchungen gewesen. Es kommt dies auf die Frage hinaus, ob hier das für reine Temperaturstrahlung abgeleitete Gesetz von der Gleichheit der Emission und Absorption gilt. Für Gase, die durch elektrische Entladungen zur Fluoreszenz gebracht werden, wurde der Beweis für die Gültigkeit des Gesetzes von A. Pflüger und später von Ladenburg erbracht. Für Körper, die, wie Uranglas, Fluoresceinlösung u. a., durch Licht zur Fluoreszenz erregt werden, ist die Steigerung des Absorptionsvermögens während der Fluoreszenz von Carmichel, Wood u. a. mit negativem Erfolg gesucht worden, während beispielsweise Nichols und Merrit (Rdsch. 1905, XX, 249) und Miss Wick einen positiven Effekt verzeichnen zu können meinten.

Die Beobachtungsmethode war bei allen Forschern im wesentlichen die gleiche: Es wurde einmal die Intensität des durchgelassenen Lichtes J bestimmt, dann das durch seitliche Beleuchtung hervorgerufene Fluoreszenzlicht Fl und endlich Durchlässigkeit und Fluoreszenz zusammen gemessen. Die Differenz $J + Fl - C$ gibt die Größe der „Fluoreszenzabsorption“ an. Da sich bei diesen Untersuchungen teilweise einander widersprechende Resultate ergeben hatten — beispielsweise fand Miss Wick einerseits Gültigkeit des Lambert schen Absorptionsgesetzes, das besagt, daß die Absorption von der Intensität des einfallenden Lichtes unabhängig ist, während andererseits mit der Zunahme dieser Intensität die Intensität des Fluoreszenzlichtes und demnach die von Miss Wick als vorhanden bestätigte „Fluoreszenzabsorption“ steigen müßte —, so hat der Verf. weitere Untersuchungen ausgeführt. Er wählte dabei zunächst eine solche Anordnung, daß auch das vom durchgehenden Licht erzeugte Fluoreszenzlicht Berücksichtigung fand, was bei

den früheren Versuchen nicht der Fall gewesen war. Doch erwies sich dieses als so gering, daß es nicht in Betracht kam, und bei späteren Versuchen wurde daher wieder die einfache Anordnung verwendet. Als fluoreszierende Lösung wurde Fluorescein gewählt.

Der Verf. fand, daß innerhalb der Fehlergrenze (4 bis 5 %) eine Fluoreszenzabsorption nicht vorhanden ist. Dagegen konnte die Gültigkeit des Lambertschen Gesetzes bestätigt werden. Obwohl der Verf. die Intensität des einfallenden Lichtes im Verhältnis 1 : 1000 variierte, wurde keinerlei Veränderung in der Absorption wahrgenommen. Der Verf. bezeichnet daher die gegenteiligen Resultate von Nichols und Merrit, sowie Miss Wick als unzutreffend. Meitner.

J. Pellegrin: Die Verbreitung der Süßwasserfische in Afrika. (Comptes Rendus 1911, 153, p. 297—299.)

Die Einteilung in die großen tiergeographischen Regionen ist gegründet auf das Studium der Verbreitung der höheren Landwirbeltiere. Es verdienen aber auch die Süßwasserfische eine eingehendere Berücksichtigung, als sie ihnen bisher meist zuteil geworden ist, da die Wanderungen dieser Tiere viel mehr durch die Notwendigkeit beschränkt sind, ihr gewohntes Medium nicht zu verlassen. In den letzten Jahren haben unsere ichthyologischen Kenntnisse von Afrika ganz beträchtliche Fortschritte gemacht. 1800 kannte man erst 32 Arten afrikanischer Süßwasserfische, 1850 nur 142, 1901 schon 580, jetzt wenigstens 1218! In den letzten zehn Jahren hat sich ihre Zahl also mehr als verdoppelt. Diese neuen Resultate erlauben auch einige allgemeinere Folgerungen zu ziehen und besonders eine eingehendere Gliederung in ichthyologische Provinzen durchzuführen, als das bisher möglich war.

Afrika zerfällt nach seiner Fischfauna in zwei scharf geschiedene, sehr ungleiche Teile. Der Norden schließt sich ebenso wie bei der anderen Tierwelt eng an Europa an, aber nicht in so großer Ausdehnung wie bei vielen anderen Tieren. Nur der Nordosten, nämlich der Atlas, und das am Mittelmeer und am Atlantischen Ozean gelegene Küstengebiet von Tunis, Algier und Marokko bilden eine „mauretanische" Provinz. Karpfen, Zahnkarpfen, Lachse und Stichlinge von europäischem Habitus sind die charakteristischen Bewohner der Gewässer dieses Gebietes.

Das ganze übrige Afrika bildet nach Herrn Pellegrin eine einheitliche Region als Teil der Güntherschen „Karpfenabteilung" des äquatorialen Gürtels. Sie läßt sich trotz aller allgemein verbreiteten Züge in sieben Unterregionen zerlegen, die sich deutlich voneinander unterscheiden.

Die alte, von Sclater aufgestellte Unterregion der großen Flüsse umfaßt vier deutlich unterscheidbare Unterregionen.

Die nördliche Unterregion der großen Flüsse (nordmegapotamische U.-R.) umfaßt die Stromgebiete des Senegal, Niger, Schari und Nil, letzteres bis zu seiner Mündung, aber ohne den oberen Blauen Nil mit dem Tsanasee und ohne den Viktoriasee. Als Teilprovinzen schließen sich an Palästina und die Sahara, letztere fast ganz ohne Fischfauna, aber doch einige Chromisfische, Karpfen und Zahnkarpfen enthaltend. Die Fischfauna der Unterregion ist ziemlich reich. Es finden sich von Lungenfischen die Molchfische, von Schmelzschuppen die Flösselhechte, von Knochenfischen die Schuabelfische (Mormyriden) Fadenrücken (Notopteriden), die Salmler (Characinideu), Karpfen, Welse, Zahnkarpfen, die Blätterfische (Ophiocephaliden), Kletterfische, die Zackenbarsche, Chromisfische, Grundeln, die Wehrschnäbel (Mastacembeliden) und Kröpfer (Tetrodontiden), auch noch die Familien der Pantodontiden, Phractolämiden und Nandiden. Ganz besonders charakteristisch sind für diese Unterregion die Knochenzüngler und die Cromeriiden.

Die äquatoriale Unterregion der großen Flüsse (äquatorialmegapotamische U.-R.) umfaßt das Kongogebiet ohne den Tanganjikasee und als Unterprovinzen nach Norden hin den Ogowe und das Gebiet von Kamerun, nach Süden hin Angola. Ihre Fischfauna ist ganz besonders reich. Es finden sich alle bei der ersten Unterregion aufgezählten Familien mit Ausnahme der beiden letzten; dafür kommen hier die Knerien vor. Sehr zahlreich sind die auf diese Unterregion beschränkten Gattungen.

Die südmegapotamische Unterregion umfaßt den Sambesi ohne den oberen Schire mit dem Njassasee, aber mit dem Ngamibecken, das hier eine ähnliche Rolle spielt, wie das Tschadseebecken in der ersten Unterregion. Die Fischfauna ist immer noch reich, wenn auch nicht so reich wie in den beiden ersten Gebieten. So fehlen hier die Flösselhechte, Fadenrücken, Pantodontiden, Knerien, Phractolämiden, Nanderfische und Zackenbarsche.

Die megalimnische Unterregion umfaßt die großen und tiefen äquatorialen Seen, den Viktoria-, Tanganjika- und Njassasee, die alle drei nur wenig Beziehungen zu den Stromgebieten aufweisen, denen sie gegenwärtig angehören. Die Fauna ist außerordentlich reich, besonders sind die Chromisfische äußerst vielseitig differenziert. Sonst sind aus dieser Unterregion besonders die Molchfische, Schnabelfische, Salmler, Karpfen, Welse, Zahnkarpfen, Zackenbarsche und Wehrschnäbel als reich spezialisiert zu erwähnen.

Eine fünfte „östliche" Unterregion, wie sie schon 1905 von Boulenger vorgeschlagen wurde, umfaßt Abessinien mit dem Tsanasee und dem Blauen Nil und dem Küstengebiet bis zum Sambesi südwärts. Die Fauna ist nur mittelmäßig entwickelt. Hervorzuheben sind besonders die Karpfen, von denen selbst die vorwiegend paläarktische Schmerle hier vorkommt. Daneben finden sich Molchfische, Schuabelfische, Salmler, Welse, Knerieu, Zahnkarpfen und Chromisfische, dagegen kommen weder Molchfische noch Wehrschnäbel vor, letzteres merkwürdig, weil die Familie in Indien wieder weit verbreitet ist. Es ist dies ein weiteres Beispiel für die Tatsache, daß Westafrika in vieler Beziehung besonders der hinterindischen Fauna ähnlicher ist als Ostafrika.

Die sechste Unterregion, die südliche, umfaßt die Gebiete südlich des Ngamibeckens, also besonders die Stromgebiete des Limpopo und des Oranje. Die Fischfauna ist arm. Nur spärlich finden sich Karpfen, Salmler, Welse und Kletterfische, nur hier leben die Hechtlinge, die sonst nur noch in Südaustralien, Neuseeland und Patagonien leben.

Eine siebente Unterregion, die vielleicht besser als selbständige Region aufgefaßt werden sollte, bildet Madagaskar, mit seinen Nachbarinseln. Die Fauna ist sehr arm. Gerade die für Afrika besonders charakteristischen Salmler fehlen ebenso wie die Karpfen völlig; auch die Chromisfische, Welse und Zahnkarpfen sind nur gering an Zahl. Es wiegen hier marine Familien vor, die ins Süßwasser eindringen wie die Aale, Ährenfische (Atheriniden), Harder (Mugiliden) und Meergrundeln; wir haben also eine durchaus anders als im festländischen Afrika zusammengesetzte Fischfauna.

Unter sonst gleichen Bedingungen scheint die geographische Breite für den Fischreichtum eine große Rolle zu spielen. Unter dem Äquator, im Kongo und den großen Seen, finden wir den größten Formenreichtum Die Fauna ist noch reich in den nördlichen großen Flüssen, beträchtlich ärmer schon im Sambesi, noch ärmer im Osten. Sie wird immer spärlicher in Südafrika und auf Madagaskar und fast gleich Null in den weiten Wüstenflächen der Sahara und Kalahari. Im ganzen genommen ist aber die Fischfauna Afrikas, abgesehen von seinem Nordosten, sehr homogen. Th. Arldt.

S. Nawaschin: Über eine Art der Chromatindiminution bei Tradescantia virginica. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 437—448.)

Verf. hat beobachtet, daß bei der ersten Teilung der Pollenmutterzellen von Tradescantia virginica entweder in einer oder in beiden Tochterzellen eins der 12 Chromosomen in einen großen Nucleolus umgewandelt wird. Bei der weiteren Teilung, wodurch die Pollenkörner entstehen, bilden sich dann aus einer solchen anomalen Zelle eine ebenso, d. h. mit 11 Chromosomen und dem „Chromatinnucleolus", ausgerüstete Zelle und eine Zelle, die nur 11 Chromosomen enthält. Die entstandenen Tetraden können also, je nachdem zu Anfang ein oder zwei Nucleolen (x) gebildet werden, entweder nach dem Schema

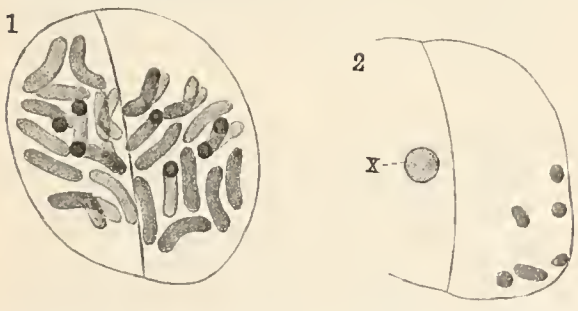
12 Chr.	11 Chr. + x
12 Chr.	11 Chr.

oder nach dem Schema

11 Chr. + x	11 Chr. + x
11 Chr.	11 Chr.

organisiert sein [1]).

Der Chromatinnucleolus, der manchmal herzförmig oder zweilappig erscheint, ist in einer kleinen Vakuole eingebettet und bleibt in unmittelbarer Nähe des Zellkerns liegen. Seine Färbbarkeit bleibt stets die gleiche wie die der Chromosomen in der Metaphase des ersten Teilungsschrittes: er färbt sich mit Eosin tief ruhinrot, während sich die echten Kernkörperchen nur ziemlich blaß rosarot färben.



Chromatinnucleoli sind aus tierischen Zellen längst bekannt und von Montgomery als Chromosomen gedeutet worden, die einer speziellen Stoffwechselfunktion angepaßt seien. In pflanzlichen Zellen sind analoge Teilungsvorgänge bei Hemerocallis fulva bekannt. Hier können bei der Teilung die beiden Hälften eines Chromosoms frühzeitig die Wanderung nach den Polen einstellen und in der Nähe des Äquators liegen bleiben. In diesem Falle wandeln sie sich aber nicht zu „Chromatinnucleolen" um, sondern grenzen sich durch je zwei besondere Zellplatten gegen die Kerne der Tochterzellen ab. Auch in der Färbbarkeit besteht ein Unterschied: Die „nachhinkenden" Chromosomen von Hemerocallis verhalten sich in ihren Umwandlungen den übrigen normalen Chromosomen gleich. Die Chromatinnucleolen stimmen dagegen in der Färbbarkeit nur (wie oben erwähnt) mit den metaphatischen Chromosomen des ersten Teilungsschrittes überein. In der Metaphase der zweiten Teilung werden die Chromosomen für Hämatoxylin in hohem Grade empfindlich, während der Chromatinnucleolus diese Eigenschaft nicht zeigt. Er hat nach der Annahme des Verf. die spezielle Funktionsfähigkeit der Chromosomen völlig eingebüßt, während die entsprechenden Chromatingebilde von Hemerocallis die Eigenschaften des ganzen Kernfadens behalten, indem sie einen selbständigen kleineren Kern bilden und eine gewisse formative Wirkung auf das Cytoplasma ausüben.

Ob ähnliche Teilungsunregelmäßigkeiten wie bei Entstehung der Pollenkörner auch in den Zellen des weiblichen Organs von Tradescantia auftreten, läßt Verf. dahingestellt; die Bildung normaler, die volle Chromosomenzahl führender Eizellen steht aber außer Zweifel. Der Annahme, daß sie auch durch Spermakerne von atypischen Pollenkörnern regelrecht befruchtet werden, steht nichts im Wege. Denn einmal werden auch bei den Arthropoden, deren „akzessorisches" Chromosom dem Chromatinnucleolus von Tradescantia ähnlich (wenn auch nicht analog) ist, von denjenigen Spermatiden, die ein Chromosom weniger haben als das Ei, Spermien erzeugt, die normale Befruchtung ausführen, und außerdem ist ja z. B. bei der Entstehung von Oenotherabastarden ein Zusammentreffen von Geschlechtszellen mit verschiedener Chromosomenzahl festgestellt worden (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 23). Durch Kombination normaler Eizellen mit Spermakernen von verschiedenen Typen (12 Chr., 11 Chr. + x, 11 Chr.) würden, wie Verf. näher ausführt, Deszendenten verschiedener „Rassen" entstehen. Diese Wirkung der Chromatiudimiuution betrachtet der Verf. als besonders wichtig. Weitere Studien will er der Aufklärung der Frage widmen, ob die Chromatindiminution spontan auftritt, oder von äußeren Einflüssen bedingt wird. „Denn die Entscheidung dieser Alternative — mag dies in der einen oder in der anderen Richtung erfolgen — verspricht unserem Verständnis handgreifliche Tatsachen zu gewähren hinsichtlich des Wesens der inneren Faktoren bei der Rassenbildung (Mutation?)." F. M.

T. F. Hanausek: Zur Kenntnis der Verbreitung der Phytomelane. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 558—562.)

Verf. hat früher das Auftreten einer schwarzen Schicht in den Früchten von Kompositen beschrieben, die er zum ersten Male 1902 in der Fruchthülle (im Perikarp) der Sonnenblume (Helianthus annuus) nachweisen konnte und als Kohleschicht bezeichnet hat (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 46). Neuerdings haben Dafert und Miklausz die chemische Konstitution der fraglichen Substanzen untersucht und sie als Phytomelane bezeichnet. Es sind stickstofffreie organische Verbindungen, die H und O sehr annähernd in demselben Verhältnis wie Kohlenhydrate enthalten, aber viel kohlenstoffreicher sind als diese (69,76 bis 76,47 % C). Das einzige chemische Reagens, das die Phytomelane anzugreifen vermag, ist die Jodwasserstoffsäure, die (in der Dichte von 1,75) im Einschlußrohr bei Gegenwart von rotem Phosphor die Phytomelane, ohne ihre Struktur zu verändern, in Produkte von grünlichgelber bis dunkelbrauner Farbe verwandelt, um so eher, je niedriger der Kohlenstoffgehalt ist. Durch Einlegen der Früchte in Chromsäure-Schwefelsäure-Mischung kann man das Phytomelan in seiner für die Pflanzengattung charakteristischen Form (in Netzen, Platten usw.) isolieren. Die so erhalteue Substanz hat nach Dafert und Miklausz die Eigenschaft, sich beim Erwärmen unter Entflammung zu zersetzen. „Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Tatsache und die bekannte Neigung der sogenannten Graphitsäure, beim Erhitzen zu verpuffen, verwandte Erscheinungen sind." Weiter wird angenommen, daß der Prozeß, dem die Phytomelane ihr Entstehen verdanken, in einer regressiven Stoffmetamorphose durch Wasseraustritt nach dem Schema $x\,(C_6H_{10}O_5) - y\,H_2O$ bestehe.

Herr Hanausek hat das Vorkommen von Phytomelanen bei 98 Gattungen der Kompositen feststellen können. Mit wenigen Ausnahmen tritt es nur im Perikarp auf, stets an mechanische Zellen gebunden, und es fehlt daher, wenn diese nicht vorkommen. In gewissen Fällen

[1]) In der beigegebenen Abbildung ist dasselbe Schwesterpaar von Pollenzellen dargestellt, wie es in zwei aufeinander folgenden Serienschnitten getroffen wurde. In der unteren Zone (Fig. 2) lag links der Chromatinnucleolus (x); rechts sind noch einige Chromatinstücke der Äquatorialplatte zu sehen. In dem oberen Teile (Fig. 1) zählt man in der Zelle links 11, in der Zelle rechts 12 Chromosomen.

finden sie sich nicht in der Frucht, sondern in den Hüll- und Spreublättern oder in der Wurzel. Die Entdeckung der Phytomelane knüpft sich an die Wurzelu einer Pereziaart, wo sie Greenish (1884) und, unabhängig von ihm, Hartwich (1885) auffand. Neuerdings ist auch im Wurzelstock und der Wurzel der amerikanischen Rudbeckia pallida Nutt. eine schwarze, kohleähnliche Masse nachgewiesen worden, ohne daß die Beobachter von den europäischen Arbeiten Kenntnis hatten. F. M.

Hugo Iltis: Über das Vorkommen und die Entstehung des Kautschuks bei den Kautschukmisteln. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, S. 217—262.)

Einige südamerikanische Loranthaceen enthalten in ihren Früchten beträchtliche Mengen Kautschuk. Dies hat vor einer Reihe von Jahren zu einer eigenen Industrie den Anstoß gegeben, deren Ergebnisse 1905 auf etwa 100 t trockenen Kautschuks geschätzt wurden. Sonst wird der Kautschuk fast überall in Milchröhren innerhalb der vegetativen Pflanzenorgane gebildet; nur die Bananenfrüchte sollen noch zur Kautschukgewinnung herangezogen werden. An zwei Arten, Strutanthus syringifolius Mart. und Phtirusa Theobromae (Willd.) Eichl., hat Herr Iltis den Bau der Früchte und die Verhältnisse der Kautschukbildung einer eingehenden Untersuchung unterzogen, aus deren Ergebnissen folgendes von allgemeinerem Interesse ist.

Die Frucht ist wie bei allen Loranthaceen nur in ihrem inneren Teil aus dem Fruchtknoten hervorgegangen, der äußere Teil der Umhüllung wird von der becherförmigen Blütenachse gebildet. Es handelt sich also eigentlich um eine Scheinfrucht. Sie hat bei den großfrüchtigen Kautschukmisteln (Strutanthus) eine Länge von 15 bis 18 mm und eine Dicke von 7 bis 9 mm; bei Phtirusa ist sie nur 7 bis 10 mm lang bei 4 bis 5 mm Dicke. Der Kautschuk bildet einen kompakten Mantel, der den ganzen inneren Teil der Frucht umhüllt, seinerseits von dem Gewebe der Blütenachse umschlossen wird und aus der äußersten Schicht des eigentlichen Perikarps hervorgeht. Der Kautschuk bildet sich im Innern parenchymatischer Zellen, die in jungen Früchten sehr plasmareich sind und Milchsaft enthalten. Die an die Kautschukschicht innen anschließenden Zellen haben in jungen Stadien einen gleichen Inhalt wie die Kautschukzellen, der sich erst während der Fruchtreife differenziert und zu einer charakteristischen, vom Verf. als „Strutanthin“ bezeichneten Substanz wird. Dieser rotbraune, hornartige, stickstoff- und harzreiche Stoff hat also bis zu einem bestimmten Stadium dieselbe Genese wie der Kautschuk. Es sind einige Anzeichen, aber keine sicheren Belege dafür vorhanden, daß zuckerartige Stoffe bei der Kautschukbildung im Spiele sind.

Der Kautschukmantel ersetzt nicht das Viscin unserer Misteln (Viscum album); denn auch bei den Kautschukmisteln ist, allerdings nur am oberen Ende der Frucht, neben der Kautschukschicbt, diese überdeckend, eine Viscinkappe ausgebildet. In der Viscinkappe sind — wie auch im Viscinmantel unserer Misteln — neben dem Celluloseschleim, der aus bandförmigen, baumwollfaserähnlichen Schleimzellen hervorgeht („Viscinschleim“), auch in größerer Menge fett- und harzartige Stoffe enthalten („Viscinharz“, „Viscinfett“). Der in der Warenkunde als Viscin (Vogelleim) bezeichnete Stoff steht nach Ansicht des Verf. dem „Viscinharz“ oder „Viscinfett“ näher als dem Schleim.

Verf. hebt hervor, daß der Milchsaft bei den meisten Kautschukpflanzen nicht neu entsteht, da er in Milchröhren, die bereits im Embryo angelegt sind, vorkommt und sich während der Entwickelung der Pflanze nur vermehrt, während er bei den Kautschukmisteln, deren vegetative Teile überhaupt keinen Kautschuk enthalten, in den Früchten neu entstehen muß. An frischem Material, das dem Verf. nicht zur Verfügung stand, würde sich daher bei den Kautschukmisteln wohl die Genese des Kautschuks verfolgen lassen. F. M.

Literarisches.

Adolf Kneser: Die Integralgleichungen und ihre Anwendungen in der mathematischen Physik. Vorlesungen, gehalten an der Universität Breslau. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg u. Sohn.) 243 S. Pr. geb. 7 ℳ.

Die Theorie der Integralgleichungen hat in den letzten zehn Jahren immer steigende Bedeutung für die mathematische Physik erlangt. Trotzdem fehlte es bisher an einer zusammenfassenden Darstellung, welche, von den Anwendungen auf die Physik ausgehend, geeignet wäre, gerade den Physiker in diese Theorie einzuführen. Diese Lücke wird durch das vorliegende Knesersche Buch in erfreulicher Weise ausgefüllt.

Im Anschluß an das Problem der linearen Wärmeleitung werden im ersten Abschnitt die Integralgleichungen eingeführt und ihre wichtigsten Eigenschaften unter Voraussetzung der Konvergenz der bilinearen Reihe abgeleitet. Der zweite Abschnitt behandelt die Schwingungen linearer Massensysteme. Nachdem im dritten Abschnitt die mathematischen Grundlagen mit Hilfe der Sturm-Liouvilleschen Theorie vervollständigt worden sind, werden im vierten die allgemeineren räumlichen Probleme der Wärmeleitung und der Schwingungen behandelt. Im fünften Abschnitt werden die notwendigen Existenztheoreme entwickelt und das Dirichletsche Problem behandelt, und endlich im sechsten die Fredholmschen Reihen.

Das Buch kann jedem, der sich mit dem Gebiete der Integralgleichungen bekannt zu machen wünscht, warm empfohlen werden. H.

W. M. Davis und **G. Braun:** Grundzüge der Physiographie. 322 S. Mit 126 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Werk behandelt die Lehre von der natürlichen Umgebung des Menschen und ihrer Entstehung. Sie ist im eigensten Sinne das Fundament der eigentlichen Geographie, sofern diese die Wissenschaft von der Erde als Wohnsitz des Menschen ist, denn dieser ist gewissermaßen nur eine Funktion seiner natürlichen Umgebung.

Hervorgegangen ist das Werk aus der bekannten Physical Geography von Davis, dem einstigen amerikanischen Austauschprofessor; Herr Braun hat es nur deutschen Verhältnissen angepaßt. Bestimmt ist es für Lehrer und Schüler der obersten Klassen und für Studierende in jüngeren Semestern; die den einzelnen Kapiteln beigegebenen Literatur- und Kartenzusammenstellungen machen es aber auch dem Fachmann wert, wie auch die zahlreichen demonstrativen und oft recht originellen Abbilduugen, besonders Davis' Blockdiagramme.

Der Bedeutung des festen Landes entsprechend, betrifft der größte Teil der Ausführungen der beiden Verff. eben dieses; nur kürzere Abschnitte behandeln die Beziebungen der Erde zu den übrigen Weltkörpern, die Atmosphäre und das Meer. Ein besonderes Kapitel ist auch dem Grenzgebiet von Land und Wasser, den Küsten gewidmet.

Der Gedankengang des geistigen Vaters des Werkes bedingt es, daß die ganze Darstellung von der Lehre vom geographischen Zyklus beherrscht wird. Diese Lehre nimmt an, daß sich Formen im Laufe der Zeiten ändern und neue an Stelle der alten treten. Erosion und Denudation bewirken eine allmähliche Einebnung des Landes; dies ist das Endziel eines jeden Abtragungszyklus, einerlei, durch welche Kräfte er bewirkt wird. Bis zu diesem Endziel aber durcbläuft der Prozeß eine Reihe von Stadien

von verschiedener Intensität der Wirkung und der Daner, so daß man jugendliche, reife und alte Formen dahei zu nnterscheiden vermag. Die Struktur des Urgehildes, die Art des Vorganges und das Stadium der Entwickelnng sind die bestimmenden Elemente für die systematische Stellung jeder physiographischen Form.

Vielleicht wird bei dieser Art der Darstellung zu sehr der Akt der Abtragung in den Vordergrnnd gestellt, auch die Vorgänge der Wiederahlagerung und Aufschüttung sind doch formhestimmend. Diese sind nach der Meinung des Ref. zu wenig herücksichtigt.

Die Gliederung des Ganzen hietet eine klimatische Gruppierung; als typisch gelteu die Vorgänge im humiden Gebiet, das ja rund drei Viertel der gesamten Erdoberfläche umfaßt. Iunerhalb dieses Abschnittes, der demnach auch der umfassendste des ganzen Werkes ist, erfolgt die Darstellnng regional, d. h. Ebenen und Plateaus, Berge und Gebirge, Vulkane, Flüsse und Täler und der Schntt des Landes werden in einzelneu Abschnitten gesondert erörtert. Die weiteren Kapitel behandeln dann die Landformen des ariden und nivalen Gebietes, der Wüsten-Gletscher- und Inlandeisgehiete.

Dem Originalwerk von Davis gegenüber zeigt das neue Werk beider Autoren allerorts den Fortschritt der Wissenschaft; zahlreiche neue fachwissenschaftliche Ausdrücke und Anschauungen sind hier aufgenommen und verarbeitet worden, wie Relief nnd Textur der Landschaft, oheres Denndationsnivean, Umhildung von Gehirgsländern durch spätere Dislokationen, das Karstphänomeu der Erosionszyklus der Wüsten usw.

Ein Anhang bietet noch eine willkommene sinngemäße Verdeutschung englisch-amerikanischer Fachausdrücke, die vielfach in der Literatur wiederkehren. A. Klautzsch.

A. v. Hayek: Flora von Steiermark. Eine systematische Bearbeitnng der im Herzogtum Steiermark wild wachsenden oder im großeu gebauten Farn- und Blütenpflanzen nebst einer pflanzengeographischen Schilderuug des Landes. Mit Benutzung eiues vom naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark angelegten Standortskataloges hearbeitet. Spezieller Teil. Erster Band. Mit 23 Textabhild. (II u. 1271 S.) In 16 Heften. Subskriptiouspreis pro Heft 3 ℳ. (Berlin 1908—1911, Gebrüder Borntraeger.)

Das große Werk, dessen erstes Heft wir vor mehr als drei Jahren in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1908, XXIII, 467) anzeigten, ist nunmehr his zur Vollendung des ersten Bandes vorgerückt. Wenn die beiden uoch ausstehenden Bände, was ja als sicher bezeichnet werden kann, dem vorliegenden an Gediegenheit gleichkommen, darf sich Steiermark rühmen, eine Flora zu besitzen wie wenige Länder der Erde. Der erste Band behandelt die Farnpflanzen, die Nadelhölzer und die gesamten Choripetalen. Die Dikotyledonen werdeu durch eine recht sorgfältig ausgearbeitete Tabelle zur leichteu Bestimmung der Familien eingeleitet, in der die zahlreichen, vom Typus ihrer Familie abweichenden Gattungen ehenfalls berücksichtigt sind. Auch den einzelnen Familien und Gattnngen gehen hrauchbare Bestimmungstahellen voraus, die den Wert des Werkes für den systematischen Botaniker wesentlich erhöhen. Bei der Beschreibung der einzelnen Arten sind die wichtigsteu Kennzeichen dnrch Sperrdruck hervorgehohen. Der Leser hat also nicht nötig, immer die gauze, zuweilen (z. B. hei manchen Rnbusarten) recht umfangreiche Diagnose durchzugehen, um zur Kenntnis der Art zu gelangen. Der Artbeschreibung schließt sich stets die sehr sorgfältig durchgearheitete Synonymie an. Dieser folgen alsdanu etwaige Formen und die aus dem Gebiete hekannten Standorte. Vor letzteren stößt man vielfach noch auf interessante, die Beuennnng, das Vorkommen, die Gliederung usw. hehandelnde Bemerkungen. Wünschenswert wäre bei einem so groß angelegten Werke wohl auch ein Hinweis auf die Verhreitung der Arten außerhalh des Gebietes gewesen.

Als wesentlichen Vorzug der Flora möchten wir noch die sorgfältige Beschreibung der wild aufgefundeucu Hybriden bezeichnen. Denn wenn auch bei Bastarden alle möglichen Verhindungen der Merkmale der vereinigten Arten vorkommen können, so wissen doch alle, die Gelegenheit hatten, solche interessanten Zwischenformen zu nutersuchen, daß, außer bei Kulturpflanzen, meist nur eine oder wenige solcher Kombinationen tatsächlich beobachtet werden. Das Wiederauffinden der Bastarde wird daher durch die Angabe ihrer spezifischen Kennzeichen wesentlich erleichtert.

Weniger angenehm berührt nns in dem Werke nach wie vor die Neigung, an Stelle der allgemein bekannten Namen andere, längst vergessene einzuführen (z. B. Ulmns laevis statt Ulmus effusa usw.), sowie die Anfstellnng zahlreicher petites espèces. So werden z. B. Salix Jacquini Host (das ist S. Jacquiniana Willd.) und S. myrsinites L., die v. Seemen (in Ascherson nud Graebners Synopsis IV, S. 162 f.) unseres Erachtens mit Recht nicht einmal als Untergattnngen, sondern nur als Rasseu hetrachtet, hier als besoudere Arteu aufgezählt. Überdies ist diese Artzersplitterung nicht einmal kouseqneut durchgeführt. So erscheinen z. B. Chenopodium album und Ch. striatum Murr, die doch recht wesentlich voneinander ahweichen, nur als Unterarteu. Weshalb weiter Tilia iutermedia DC., die doch sicher auch in Steiermark vorkommen dürfte, überhaupt nicht erwähnt wird, während eine große Anzahl der vielfach doch recht unbedeutenden Hostschen Formen genaunt ist, ist Ref. nicht verständlich. Sehr stark ist die Artzersplitterung natürlich besonders bei polymorpheu Gattungen, aber auch z. B. bei Dianthus (D. Hoppei, blandus, Sternbergii, tenuifolius) und audereu. Allerdings neigen ja die meisten Floristen dazu, alle wohl charakterisierten Formen ihres Gebietes als besonderc Arten zu betrachten. Umgekehrt wird der Monograph einer Gattung, der zuweilen die verschiedenartigsten Formen durch zahlreiche Übergangsglieder verbunden findet, die Zahl der Arten allmählich immer mehr beschräuken, je vertrauter er sich mit den Zwischenformen macht, die ihm dauu alle als Glieder derselben Urgestalt erscheiuen. Eiu typisches Beispiel dafür bietet Focke in seiner Behandlung der Gattung Rubus. Während er in der Synopsis Ruborum Germaniae 1877 außer 72 numerierten noch sehr zahlreiche unnumerierte Arten aus Deutschland aufführt, unterscheidet er in Ascherson uud Graebners Synopsis VI, 1902 in ganz Mitteleuropa überhaupt nur 87 Arten. Hayek zählt außer deu Hybriden für Steiermark allein 81 Arteu auf! Natürlich werden vielfach auch persönliche Neigungen des Autors die Arthegrenzung bedingen.

Doch das alles sind in Anbetracht der hedentenden Vorzüge des Werkes Kleinigkeiten. Die außerordentliche Sach- und Literaturkenutnis des Verf. und die peinlich sorgfältige Durcharheitung verdienen die höchste Anerkennung. Wir können das wertvolle Buch allen Interessenten als einen zuverlässigen Führer durch die schöne Flora der Perle der österreichischen Kronländer in jeder Beziehung empfehlen. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 Février. Ch. Bouchard: Sur un sphygmo-oscillographe optique. — Ch. Lallemand présente à l'Académie, de la part du War Office d'Angleterre, deux feuilles de la Carte du monde au millionième. — Charles Barrois fait hommage à l'Académie d'une „Notice nécrologique sur A. Michel Lévy". — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon peudant le quatrième trimestre de 1911. — Emile Borel: Sur les théorèmes fondamentanx de la théorie des fonctions de variables réelles. — Jules Drach: Sur les équations différentielles de la Géométrie. — Federigo Enriques: Sur le théorème d'existence pour les fouctions algébriques de deux variables indépendantes. — A. Lapresle: Sur

la distribution des pressions et des vitesses dans la région troublée autour d'uue surface dans un courant d'air uniforme. — Julhe: Sur la perméabilité à l'hydrogène des enveloppes d'aérostats. — Paul Jégou: Effet de résonnauce secondaire dans les récepteurs de la T. S. F. — G. Reboul: Actions photochimiques et phénomènes photoélectriques. — Eugène Bloch: Sur l'emploi des cellules photoélectriques comme photophones. — Albert Colsou: Procédés d'observation touchant la dissociation du peroxyde d'azote. — Barre: Sur quelques carbonates doubles de calcium. — Dubrisay: Sur les équilibres chimiques en solution. — H. Banhigny: Recberches relatives à l'action des sulfites alcalius sur les sels de cuivre. — Eyvind Boedtker: Sur quelques dérivés de la menthone. — H. Gault: Lactonisation des éthers α-cétoniques. Éther pyruvique. — H. Cousin: Action du brome et du chlore sur le déhydrodicarvacrol. — G. Malfitano et Mlle Moschkoff: Sur la dextrinisation de l'amidon par dessiccation. — E. Bodin: Stabulation des huîtres dans l'eau de mer artificielle filtrée. — E. Rouquette: Stérilisation des eanx d'alimentation par action de l'oxygène ozonisé et des composés chlorés, à l'état naissaut. — L. Bordas: Morphologie externe et appareil digestif de la Chenille de Phtorimaea operculella Zett., parasite de la Pomme de terre. — A. Magnan: Le coecum chez les Mammifères. — Mieczyslaw Oxuer: Expériences sur la faculté d'apprendre chez les Poissons marins, Coris julis Gthr. — F. Kerforne: Sur la tectonique de la région du sud de Rennes.

Vermischtes.

Die Eiszeit und die britische Flora. Dem vor kurzem mitgeteilten Vortrag des Herrn Reid auf der Versammluug der British Association (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 548) ist eine sehr lebhafte Diskussion gefolgt, in der einige Redner der Anschauung des Herru Reid, daß die vorglaziale Flora in England die Eiszeit nicht überdauert haben könne, und daß die Nenbesiedelung des Landes mit Pflanzeu größtenteils über das Meer hinweg erfolgt sei, ganz oder teilweise beipflichteten, andere sie mehr oder weniger entschieden ablehnten. Von den Gegnern seien hier nur folgende erwähnt. A. R. Wallace gab in einem Briefe der Ansicht Ausdruck, daß die Temperatur nnr einer unter sehr vielen Faktoren sei, welche die Verbreitung der Arten bestimmen, und daß au der südlichen Eisgrenze die Wintertemperatur mild genug gewesen sein köuue, nm die Erhaltung vieler Arten zu ermöglicheu. Herr Scharff hehaudelte die Frage vom zoologischen Standpunkte und erklärte anf Grund der Funde von Tierresten in den irischen Torf-, Mergel- und Höhlenablagerungen, daß große Pflanzenfresser, wie der irische Elch, das Renntier usw., iu Irland die Eiszeit überdauert hätteu, und daß daher auch die zu ihrer Ernährnng nötigen Pflanzen vorbanden geweseu sein müßten. Herr O. Drude wies darauf hin, daß hei diesem Problem die Verhältnisse von Mitteleuropa in Betracht gezogen werden müßten. Während der baltischen Eiszeit sei Picea excelsa und sogar Hymenophyllum in Sachsen erhalten gehlieben, und es sei daher nicht nnmöglich, daß temperierte Formen, gemischt mit borealen, im Süden Englands die Eiszeit überdauert hätten. Herr Ostenfeld war der Ansicht, daß die Hauptmasse der temperierten britischen Flora auf eiuer Landbrücke nach England zurückgekehrt sei, und auch Herr Arber glaubte, daß Laudverbinduugen (zwischeu England und Frankreich) sowohl vor wie nach der Eiszeit bestanden hätten. (Nature 1911, vol. 88, p. 57—58.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Neapel hat den Professor der Pbysik J. J. Thomson zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Ernannt: Dr. Enrique Soler zum ordentlichen Professor der pharmazeutischen Chemie au der Universität Barcelona; — Dozent Evert Norlin zum Leiter des Chemisch-Technischen Laboratoriums der Technischen Hochschule Stockholm; — Dr. Dimitr. Aeginitis zum ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Athen; — Dr. Hondros zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Athen; — der Professor an der Universität Saratow Wladimir Wasiljewitsch Tschelinzew zum ordentlichen Professor der anorganischen Chemie au der Universität Moskau; — Prof. Dr. H. F. Süchting in Bremen zum ordentlichen Professor für Chemie und Mineralogie an der Forstakademie Hann.-Münden; — Dr. C. N. Jensen von der Cornell-Universität znm Professor der Botauik und Pflanzenpathologie am Utah Agricultural College; — der ständige wissenschaftliche Hilfsarbeiter im Miuisterium für öffeutliche Arbeiten nnd Mitarbeiter der Landesanstalt für Gewässerkunde Dr. Karl Fischer zum Professor.

Habilitiert: Dr. Karl Willy Wagner für Theorie der elektrischen Vorgänge in Leitern an der Technischen Hochschule Berliu.

Gestorhen: am 21. Februar der Professor der Iugenieurwissenschaften am Owens College in Manchester Osborne Reynolds im Alter von 69 Jahren; — am 22. Februar der emeritierte Professor der Anatomie an der Universität Manchester Dr. A. H. Young; — der ordentliche Professor der Physik und Mathematik an der Universität Athen Dr. Timoleon Argyropulos.

Astronomische Mitteilungen.

Zu den von Herrn M. Wolf am 28zölligen Reflektor der Heidelberger Sternwarte spektrographisch untersuchten Nebelflecken gebören auch zwei planetarische Nebel im Drachen und im Ophiuchus. Auf mehreren zehn- bis zwölfstündigen Aufnahmen konnte Herr Wolf die Wellenlängen von 45 Spektrallinien messen. Unter diesen befinden sich 13 Wasserstoffliuien ($H\beta$ bis $H\xi$), 7 Heliumlinien und 7 eigentliche Nebellinien, die mit zwei Ausnahmen nach einer Theorie des Herrn J. W. Michelson (Monthly Notices R. Astr. Soc. 72, 49, 176) alle einem einzigen, einfach gebauten chemischen Elemente zugeschrieben werden können, das auf der Erde bis jetzt allerdings noch nicht gefunden worden ist. Diese hypothetische Substanz wurde „Nebulium“ (Nn) genannt. Die beiden Ausnahmen sind die Linien λ 4686, nach eiuer früher ausgesprocheuen Ansicht von Rydberg zu der Hauptlinienserie des Wasserstoffs gehörend, bisher nur am Himmel und zwar bei den Wolf-Rayetsternen und Nebeln gefunden, und λ 3729. Wie in der vorigen Nummer der Rdsch. erwähnt wnrde, macht λ 4686 den größten Teil des Lichtes im „dunkeln“ Innern des Leieruebels aus, wäbrend λ 3729 vom Nebelring selbst kommt. Letztere Linie ist bei dem von H. C. Pickering einem Stern 2.9. Größe gleich geschätzten planetarischen Nebel im Ophiuchus viel beller als beim Nebel im Drachen, der nur so hell ist wie ein Stern 5.3. Größe. Die zentral verdichteten Mitten der zwei Nebel liefern (vielleicbt nur scbeinbar) kontinuierliche Spektra, die dadurch besonders merkwürdig sind, daß die Intensitätsverteilung darin zwei Maxima aufweist, bei den Wellenlängen λ 4390 nnd λ 3640. Die längste Linie bei beiden Nebelflecken ist $H\gamma$, sie mißt beim Dracbennebel 18″, beim Ophiucbusnebel 27″; fast ebenso lang ist die Hauptnebellinie λ 5007. (Sitzber. Akad. Heidelberg, Math.-nat. Klasse 1911, 35. Abh.)

In der zweiten Hälfte des März ist der Planet Merkur abends im Westen einige Zeit nach Sonnenuntergang zu sehen. Er geht für Berlin am 20. März um $7^h 47^m$ (die Sonne um $6^h 11^m$), am 25. um $8^h 13^m$ (S. $6^h 19^m$), am 31. um $8^h 25^m$ (S. $6^h 30^m$) unter — alles in Ortszeit. Am 20. März steht er etwa 5.5° westlich von der neuen Mondsichel, die um $8^h 14^m$ nntergeht. Bei dieser Gelegeubeit dürfte der Planet am leichtesten aufzufinden sein. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 105, Sp. 1, Z. 3 v. oben lies: „1911, Bd. 77“ statt: 1910, Bd. 7.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

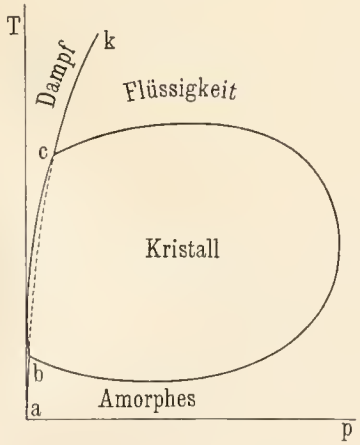
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 21. März 1912. Nr. 12.

G. Tammann: Zur Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. I. Die Gleichgewichte isotroper und anisotroper Phasen. (Nachr. v. d. Königl. Ges. der Wiss. zu Göttingen 1911, S. 236—260.)

Dio Existeuz der Phasen eines Systems stellt mau gewöhnlich und in zweckmäßiger Weise in Abhängigkeit von Druck und Temperatur dar, indem man in der pT (Drucktemperatur)-Ebene die Zustandspunkte durch Kurvenzüge verbindet, für die man durch den Versuch festgestellt hat, daß iu ihueu mehrere Phasen nebeneinander im Gleichgewicht sich befinden könuen. Für eiu Einstoffsystem sind nach der Phaseuregel diese Kurven Gleichgewichtskurven zweier Phasen, und sie trennen Flächen, in deren Zustandspunkten jeweils uur eine Phase absolut stabil ist.

Fig. 1.



Bei deu einheitlichen Stoffeu haben wir bisher immer nur eine flüssige und eine Gasphase kenuen gelernt und wissen zudem seit den Untersuchungen vou J. Thomsou, Maxwell und van der Waals, daß ein kontinuierlicher Übergang zwischen dem flüssigen und gasförmigen Zustand möglich ist, indem man eine Zustandsänderung in der Weise ausführt, daß man die kritische Temperatur uud den kritischen Druck des Stoffes überschreitet. Stelleu wir diese Verhältnisse in der pT-Ebeue dar, so sehen wir, daß die Gleichgewichtskurve zwischen der flüssigen und Gasphase — das ist die Dampfdruckkurve der Flüssigkeit (ck in Fig. 1) — in einem Punkte endet, desseu Koordinaten die kritische Temperatur und der kritische Druck sind, und der deshalb der kritische Puukt (k) genannt wird. Während unterhalb desselben, d. h. bei niedrigerer Temperatur oder niedrigerem Druck, beim Übergang des Stoffes aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand oder umgekehrt alle Eigenschaften sich diskontinuierlich äudern, insbesondere auch das Volumen uud der Energieinhalt, verschwinden im kritischen Punkte sowohl die Volumendifferenz beider Phasen wie ihre Umwandluugswärme. Die Identität beider Zustände im kritischen Punkte und die Existenz nur eines isotropen Zustandes bei höheren Temperaturen und Drucken ermöglicht die Auffindung je eines einzigen Gesetzes, das die Abhängigkeit irgend einer Eigenschaft eines Stoffes sowohl für deu flüssigen wie für den gasförmigen Zustand von Druck und Temperatur darstellt. Das wichtigste ist das durch die van der Waalssche Gleichung ausgedrückte Gesetz, welches die Abhängigkeit des Volumens darstellt:

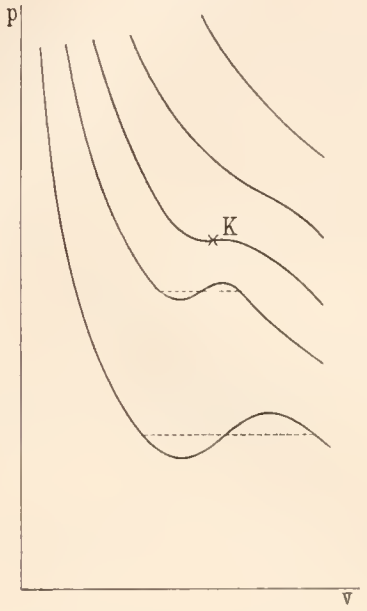
$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = nRT,$$

in der p den Druck, v das Volumen, T die absolute Temperatur, n die Zahl der Moleküle, R die Gaskonstante, a und b für den Stoff charakteristische Konstanten bedeuten.

Die Auffindung einer Zustandsgleichung, die für Gas und Flüssigkeit zugleich gilt, machte den Wunsch rege, diese Gesetzmäßigkeit noch zu erweitern und auf den festen Zustand auszudehnen. Vor allem glaubteu Poynting und Ostwald, die Theorie der Verdampfung auf die Erstarrung übertragen zu dürfen, und letzterer nahm au, daß auch diese Zustandsänderung durch eine ähnliche Gleichung wie die van der Waalssche dargestellt werden könnte. Obgleich beide Forscher fast ausschließlich bei ihren Arbeiten Kristalle im Auge hatten, ist ihre Auffassung doch wohl hauptsächlich zurückzuführen auf die Mehrdeutigkeit des Begriffs „fester Zustand“. In der Tat erfolgt nämlich der Übergang aus dem flüssigeu in deu festen, amorphen Zustand kontinuierlich, niemals aber die Kristallisatiou einer Flüssigkeit oder die Entgasung eines amorpheu Stoffes. Der kristallisierte Zustand ist demnach durchaus verschieden von dem amorphen. Man unterscheidet zweckmäßig isotrope und anisotrope Zustände, wobei man unter jenen den gasförmigen, flüssigeu und amorphen Zustand, unter dieseu die verschiedenen Kristallarten, auch die flüssigen Kristalle, zusammenfaßt.

Herr Tammanu hat schon früher (Kristallisiereu und Schmelzen. Leipzig, 1903) die wichtigsten Eiuwäude gegen die Poynting-Ostwaldsche Auffassung zusammeugestellt, nach der auch für den Übergaug aus dem anisotropen in den isotropen Zustaud ein kritischer Pnnkt existieren sollte, jenseits dessen beide identisch würden. Betrachteu wir die Formel von van der Waals rein mathematisch, so können wir aus ihr schließen, daß das Volum eines Gases auch unterhalb der kritischen Temperatur bei isothermer Kompressiou oder unterhalb des kritischen Druckes bei isobarer Abkühlung sich stetig ändern würde. Diese Beziehungen lassen sich in der pv (Druckvolum)-Ebene durch Zeichnuug von Kurven darstellen (Fig. 2),

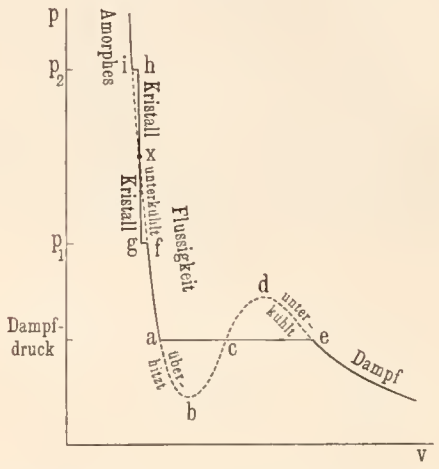
Fig. 2.



von denen jede einer bestimmten Temperatur entspricht (Isothermeu). Dabei finden wir aber für ein bestimmtes Druck- oder Temperaturgebiet vom kritischen Punkte abwärts immer drei reale Wurzeln für v, von denen die mittlere keine physikalische Bedeutung besitzt, weil sie eiuem Znstande entsprechen würde, in dem das Volumen mit steigendem Druck oder infolge Abkühlung wachsen würde. Infolgedessen ist der Übergang von größerem zu kleiuerem Volumen und damit auch die Änderung irgend einer auderen Eigenschaft unterhalb des kritischen Punktes immer in einem bestimmten Gebiete diskontinuierlich, mag man sich auf einer Isotherme oder Isobare bewegen, so daß hierdnrch die Trennung in eine gasförmige nnd flüssige Phase eintritt. Dieser Übergaug ist in der Zeichnung durch die gestrichelten Geraden angedeutet. Bemerkenswert ist hierbei aber die Tatsache, daß die Trenuung in zwei Phasen von selbst niemals in einem Zustandspunkt der Gleichgewichtskurve eintritt, sondern daß der Dampf bei etwas höheren Drucken oder unterhalb der Kondensationstemperatur, die Flüssigkeit bei niedrigeren, sogar negativen Drucken oder oberhalb des Siedepunktes existieren kann. Dabei eutsprechen die Volnmen der überhitzten Flüssigkeit und des unterkühlten Dampfes dem kleinsteu und dem größten der drei Werte, welche aus der van der Waalsschen Gleichung berechnet werden können. Wie allgemein bekanut ist, tritt in solchen Fällen die Phasentreunung ein entweder, wenn von außen die zweite fehlende Phase, sei es auch in geringster Menge, hinzugefügt wird, oder spontan bei größerer Überschreitung der Werte der Dampfdruckkurve.

Der Übergaug vou isotropen zu anisotropen Zuständen bietet demgegenüber gauz andere Erscheinungen. Flüssigkeiten lassen sich realisieren bei Drucken, die viel, ja um Tansende von Atmosphären höher sind als die Schmelzdrucke, oder, was das gleiche bedeutet, sie könuen beliebig weit uuterkühlt werdeu. In besonders günstigen Fällen wird man bei solchen Stoffen, deren spontanes Kristallisationsvermögen genügend gering ist, die vollständigeu Isothermen und Isobaren des flüssigen Zustandes durch das ganze

Fig. 3.

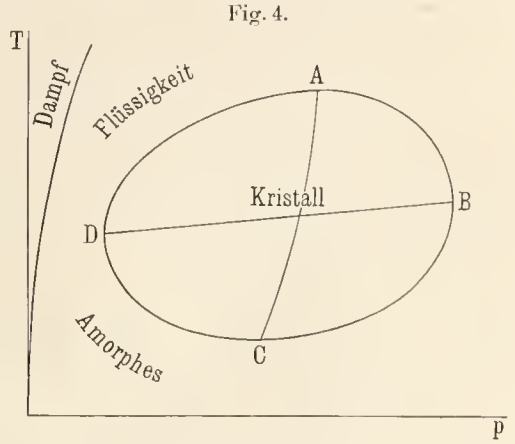


Stabilitätsgebiet des anisotropen Zustandes hiudurch festlegen können. Andererseits aber kann ein Kristall uiemals bei Drucken, die niedriger sind als der Schmelzdruck, erhalten werden, und bei isobarer Änderung schmilzt er genau in dem Augenblick, in dem die Schmelztemperatur erreicht ist. Aus diesem grundlegenden Unterschied leitet Herr Tammann die Unmöglichkeit ab eines entsprechend einer gemeinsamen Zustandsgleichuug teilweise realisierbaren, kontinuierlichen Überganges vom isotropen zum anisotropen Zustande, wie ihn die van der Waalssche Theorie für die Änderuug gasförmig-flüssig bietet. In Figur 3 ist die Volumisotherme eines Stoffes für den gasförmigen, flüssigen und kristallisierten Zustand wiedergegeben. Die ausgezogene Kurve entspricht stabilen, die gestrichelte instabilen und die punktierte nicht realisierbaren Zuständen.

Nach der Auffassung von Herrn Tammann ist der Übergang zwischen Phasen, deren eiue oder beide anisotrop sind, stets diskoutinuierlich, und zwar ändern sich alle Eigenschaften in allen Punkten der Gleichgewichtskurve sprunghaft, ausgenommen in singulären Punkten, in denen sich je eine Eigenschaft kontinuier-

lich ändert, die anderen aber in normaler Weise eine Diskontinuität zeigen. Daraus folgt auch, daß die Gleichgewichtskurve nicht in einem kritischen Punkt enden kann und daß die Zustandsfelder anisotroper Phasen immer vollständig begrenzt sein müssen, damit ein kontinuierlicher Übergang von der anisotropen Phase in irgend eine andere Phase nicht möglich ist. Im einzelnen ist denkbar die Begrenzung durch eine einzige geschlossene Gleichgewichtskurve, die im Idealfalle vollständig ausgebildet sein könnte (Fig. 4,

Fig. 4.



Kurve $ABCD$), meist aber, von der p- und T-Achse (bzw. Dampfdruckkurve) geschnitten, nur teilweise in Erscheinung tritt. Als Grenzfälle von ihr wären Kurven zu betrachten, die sich asymptotisch einer maximalen Gleichgewichtstemperatur bei unendlichem Drucke oder einem maximalen Gleichgewichtsdrucke nähern. Die bis jetzt bekannt gewordenen Fälle vollständig begrenzter Zustandsfelder sind jedoch alle dadurch gekennzeichnet, daß sie von mehreren Gleichgewichtskurven begrenzt sind, d. h. daß das Gebiet der anisotropen Phase nicht wie im ersten Falle vom Zustandsfelde einer einzigen anderen, sondern von den Gebieten mehrerer Phasen umgeben ist.

Dieselben Unterschiede der Gleichgewichtskurven mit und ohne anisotrope Phase lassen sich auf Grund der Anschauungen der Atomistik erwarten. Nach diesen bestehen anisotrope Phasen aus räumlich geordneten Molekülen, während die Moleküle der isotropen Phasen sich in voller Unordnung befinden. Aus den atomistischen Vorstellungen folgt weiter, daß zwei Phasen mit räumlich gänzlich ungeordneten Molekülen identisch werden, wenn ihre Volumen gleich werden. Dieser Fall kann also nur auf einer Gleichgewichtskurve eintreten und bedingt das Auftreten eines kritischen Punktes, der zur Folge hat, daß die Zustandsfelder isotroper Phasen nicht allseitig von Gleichgewichtskurven begrenzt sind. Werden aber die spezifischen Volumen zweier anisotroper Phasen oder einer isotropen und einer anisotropen Phase einander gleich, dann folgt jetzt aus den atomistischen Vorstellungen, daß infolge der verschiedenen Molekularanordnung die Phasen nicht identisch werden. Im Zustandspunkte einer Gleichgewichtskurve, in dem die Volumänderung beim Phasenübergang gleich 0 wird, ändern sich also alle Eigenschaften, die keine Funktionen des Volumens allein sind, diskontinuierlich.

Die atomistischen und die thermodynamischen Überlegungen führen also beide in gleicher Weise zu dem negativen Schlusse, daß ein kontinuierlicher Übergang von einer anisotropen zu irgend einer anderen Phase nicht möglich ist. Trotz des hieraus zu folgernden logischen Schlusses der völligen Begrenztheit der Zustandsfelder von anisotropen Phasen muß die Frage nach dem idealen Verlauf der Schmelz- und Umwandlungskurven auf Grund von Versuchsergebnissen in positiver Weise gelöst werden. Zunächst kann Herr Tammann hinweisen auf die von ihm nachgewiesenen allseitig umschlossenen Zustandsfelder folgender Phasen: Oxalsaures Methyl I, Orthokresol I, Schwefel monoklin, Jodmethylen I und II und Ammoniumnitrat III, während man für Essigsäure I, Eis I und IV, Phenol I und Jodsilber I die Begrenzung mit ziemlicher Sicherheit angeben kann. In den vielen anderen Fällen konnte der gleiche Nachweis nicht erbracht werden, weil die Zustandsfelder sich zu so hohen Drucken hin erstrecken, daß die experimentellen Schwierigkeiten nicht zu überwinden waren. Aber gerade diese Gleichgewichtskurven, meist Schmelzkurven, die solche weit ausgedehnten Zustandsfelder umschließen, geben am ehesten Auskunft über die Ausbildung der idealen Gleichgewichtskurve. Zwar sind Extrapolationen in unerforschte Gebiete auf Grund empirischer Formeln nur von beschränktem Werte. Die von Herrn Tammann aufgestellte Interpolationsformel: $T = T_0 + ap - bp^2$ gibt die Resultate meist in befriedigender Weise wieder. Darin bedeutet T_0 die Schmelztemperatur beim Drucke 0, T die Schmelztemperatur beim Drucke p, während a und b Konstanten sind, welche auf allen bisher bestimmten Schmelzkurven positive Werte hatten. Von der Konstante b hängt die Krümmung der Gleichgewichtskurve ab, indem $d^2T/dp^2 = -b$ ist. Die Versuche ergaben also, daß alle Schmelzkurven nach der Druckachse hin gekrümmt sind, womit offenbar die erste Bedingung für die Geschlossenheit der Schmelzkurven erfüllt ist. Da die meisten von ihnen von niedrigen Drucken ansteigend zu höheren Schmelztemperaturen gehen, muß also auf ihnen eine maximale Schmelztemperatur auftreten (Fig. 4, Punkt A), jenseits deren mit weiter wachsendem Drucke die Schmelztemperatur abnimmt, wie es von Anfang an beim Wasser und Wismut der Fall ist. Unter 35 Stoffen aber, die bis zum Druck von 3000 kg auf 1 cm² untersucht wurden, konnte nur auf der Schmelzkurve des Glaubersalzes die maximale Schmelztemperatur überschritten werden. Sie ist um 0,30° höher als der Schmelzpunkt beim Druck von 1 kg auf 1 cm² und wird zwischen 500 und 1000 kg auf 1 cm² erreicht. Die Berechnung des maximalen Schmelzpunktes aus der oben erwähnten Interpolationsformel ist für die übrigen Stoffe wahrscheinlich nicht angängig, da durch einige Versuche bei höheren Drucken gefunden wurde, daß die Krümmung der Schmelzkurven über 3000 kg auf 1 cm² meist kleiner wird. Daraus ist zu schließen, daß für alle diese Stoffe

die maximale Schmelztemperatur bei Drucken von über 10000 kg und auch weit über diesem Drucke erreicht werden würde, experimentell also nicht mehr bestimmt werden kann. (Schluß folgt.)

Oscar Hertwig: Mesothoriumversuche an tierischen Keimzellen, ein experimenteller Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1911, S. 844—873.)

In weiterer Verfolgung seiner Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Entwickelung tierischer Eier (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 278, 597) ist Verf., um eine kräftigere Strahlung zu erhalten, zur Benutzung des von Hahn dargestellten Mesothoriums übergegangen. Er hatte zwei Präparate zur Verfügung, von denen das eine viermal, das andere sogar fast achtmal so stark war wie das in den früheren Versuchen benutzte Radiumpräparat. Die Beschreibung der mit Mesothorium angestellten Versuche, deren Ergebnisse denen der früheren durchaus entsprechen, nimmt in der neuen Mitteilung des Herrn Hertwig nur einen verhältnismäßig kleinen Raum ein. Der übrige Teil wird ausgefüllt durch eine Rekapitulation der mit Radiumbromid gewonnenen Versuchsergebnisse, auf deren Bedeutung dabei neues Licht geworfen wird, und durch eine ausführlichere Begründung der vom Verf. seit lange vertretenen Anschauung von der hervorragenden Rolle des Kerns bei der Vererbung. Aus der zusammenfassenden Darstellung ergibt sich folgendes Bild:

Von den vier möglichen Arten von Bestrahlungsversuchen hatte Verf. die drei, die er zuerst zur Ausführung brachte, als A-, B- und C-Serie bezeichnet. In der A-Serie wird die Bestrahlung nach der Vereinigung von Ei- und Samenfäden während des Beginns der Zweiteilung des befruchteten Keimes vorgenommen. In der B-Serie wird die Samenzelle allein bestrahlt und zur Befruchtung eines unbestrahlten, also normalen Eies verwandt. Die C-Serie liefert das Gegenstück hierzu, indem jetzt umgekehrt die Eizelle vor der Befruchtung bestrahlt und mit normalen Samenfäden befruchtet wird. Zu diesen drei Gruppen tritt in den neuen Versuchen noch eine D-Serie, in der beide Komponenten für sich bestrahlt und dann durch Vornahme der Befruchtung miteinander verbunden werden.

Die Wirkung der Bestrahlung wird an den Geschlechts- und Keimzellen nicht unmittelbar sichtbar, äußert sich aber in einer Verlangsamung der Zellteilungen des Keimes und in dem verspäteten Eintritt einzelner Gestaltungsprozesse, bei höheren Graden der Radiumwirkung in einem mehr oder minder frühen Stillstand der Entwickelung am 2., 3., 4. oder 5. Tage, mit einer ausgesprochenen Neigung der Zellen zum Zerfall. Die bei längerer Dauer der Entwickelung sich einstellenden Abweichungen von der normalen Bildungsweise der Organe sind: gestörter Verlauf der Gastrulation mit seinen Folgeerscheinungen, wie der Spina bifida, pathologische Entwickelung des Zentralnervensystems, z. B. Anencephalie, mangelhafte Ausbildung des Herzens, der Gefäße und des Blutes, Verkümmerung der Kiemen, Geschwulstbildungen in manchen Bezirken der Haut, Bauchwassersucht, Zwerghildung der Larven usw.

In der A-Serie ist die Schädigung viel erheblicher als in der B- und der C-Serie. Unter den gleichen Versuchsbedingungen schreitet die Entwickelung bei den beiden letztgenannten Serien noch fort, wenn sie in der A-Serie schon zum Stillstand kommt und rasch darauf das Ei abstirbt. Der Unterschied erklärt sich dadurch, daß bei der Bestrahlung des befruchteten Eies die vereinigten Ei- und Samenzellen bestrahlt werden, in den anderen Fällen aber das Radium nur auf die Ei- oder nur auf die Samenzelle einwirkt. Für die A-Serie läßt sich die Regel aufstellen: Die Bestrahlung des befruchteten Eies während des ersten Furchungsstadiums schädigt um so mehr die Entwickelung und bringt sie um so früher zum Stillstand, je stärker das verwendete Radiumpräparat war und je länger seine Einwirkung dauerte.

Ein Vergleich zwischen dem Verhalten der B- und der C-Serie ergibt die theoretisch wichtige Tatsache, daß es für den Ablauf des Entwickelungsprozesses im großen und ganzen keinen Unterschied macht, ob das unbefruchtete Ei bestrahlt und dann mit einem unbestrahlten, also gesunden Samenfaden, befruchtet worden ist, oder ob umgekehrt ein normales Ei sich mit einem bestrahlten Samenfaden im Befruchtungsprozeß vereinigt hat. Dies Ergebnis scheint überraschend, da die Eizelle den Samenfaden an Masse um das Vieltausendfache übertrifft. Es wird erklärlich, wenn man annimmt, daß nicht alle Substanzen des Eies in gleicher Weise auf die Radiumwirkung reagieren, und daß die vom Radium beeinflußten Bestandteile im Ei und im Samen in annähernd gleicher Menge vorhanden sind. So gelangt Herr Hertwig zu dem Schluß, daß durch die Radiumbestrahlung in erster Linie die Kernsubstanzen der beiden Geschlechtszellen affiziert werden. Hiernach erledigt sich die von Schwarz aufgestellte, von Schaper, Werner u. a. angenommene Hypothese, daß durch die Radiumbestrahlung das Lecithin in den Zellen zersetzt werde, und daß seine giftigen Abspaltungsprozesse die Zellfunktionen schädigen.

Da die Kernsubstanzen das Vermögen unbegrenzter Vermehrungsfähigkeit besitzen, so erklärt sich unter anderen leicht die ungeheure Schädigung, die ein gesundes Ei durch die Befruchtung mit einem nur fünf Minuten bestrahlten Samenfaden erleidet. Aus den Eigenschaften der Kernsubstanzen erklärt sich ferner die auffallende Tatsache, daß in der B- und der C-Serie bei Steigerung der Radiumwirkung die Entwickelung sich zwar zunächst verschlechtert und immer früher zum Stillstand kommt, bei weiterer Steigerung aber wieder besser wird, so daß die Larven ein höheres Alter erreichen. Diese Abweichung von der für die A-Serie gegebenen Regel wird dadurch verständlich, daß die Kernsubstanz des befruchteten Eies in der B- und C-Serie sich aus einer normalen und einer radiumkranken Komponente zusammensetzt. Solange diese

letztere noch zu wachsen und sich zu teilen vermag, wird sie beim Furchungsprozeß auch allen Embryonalzellen als Beigabe zur gesunden Kernsubstanz überliefert werden; die Schädigung der Embryonalzellen wird wachsen, je stärker das Radium auf die bestrahlte Hälfte eingewirkt hatte. Bei größerer Steigerung der Radiumwirkung werden das Wachstum und die Teilbarkeit der Kernsubstanz schließlich aufgehoben. Von diesem Punkt an kann die radiumkranke Kernsubstanz nicht mehr schädlich auf den Verlauf der Entwickelung einwirken, und die Entwickelung verbessert sich, ebenso wie Infektionskrankheiten nach Vernichtung der Erreger in mehr oder minder vollkommene Heilung übergeben. Da aber bei einer solchen Entwickelung schließlich nur Kerne beteiligt sind, die entweder nur mütterliches oder nur väterliches Chromatin enthalten, so ist sie als eingeschlechtig oder, wenn die Entwickelung von einer Eizelle ausgeht, als parthenogenetisch zu bezeichnen. Die Möglichkeit parthenogenetischer Entwickelung bei Wirbeltieren wird bezeugt durch die Versuche Bataillons, dem es 1910 gelungen ist, Froscheier (Rana fusca) dadurch zur Entwickelung anzuregen, daß er sie mit einer feinen Nadel anstach und mit Wasser übergoß. Ein großer Prozentsatz der Eier trat in Teilung ein, kam zur Gastrulation usw. Von 10 000 Eiern wurden 120 Larven zum Ausschlüpfen aus den Gallerthüllen und drei bis zur Metamorphose gebracht. Diese „Parthénogénèse traumatiqne“ ist von Henneguy und Brachet bestätigt worden.

Wenn die von Herrn Hertwig gegebene Erklärung der Erscheinungen in der B- und in der C-Serie richtig ist, so müssen die Vorgänge innerhalb der letzteren, soweit der Eikern in ihnen unwirksam gemacht wurde, als Merogonie gedeutet werden. Mit diesem Namen hat man bekanntlich die zuerst bei Seeigeleiern [1]) beobachtete Erscheinung bezeichnet, daß Samenfäden in kernlose Protoplasmastücke eindringen und sie zur Entwickelung anregen.

Die Ergebnisse der neuen Mesothoriumversuche stimmen mit denen der Radiumexperimente überein. Die Wirkung aber wurde entsprechend der größeren Stärke des Präparats in viel kürzerer Zeit erzielt. Bei Bestrahlung der Samenfäden (C-Serie) mit dem stärkeren Mesothoriumpräparat wurde die schlechteste Entwickelung schon bei einer Expositionszeit von 1 bis 5 Minuten erreicht, während in den Radiumversuchen 15 bis 60 Minuten erforderlich waren. Wurden die Samenfäden dann 15 Minuten und länger (bis zu 3 Stunden) bestrahlt, so trat wieder eine bessere Entwickelung ein. Besonders günstige Ergebnisse wurden bei einer 12 Stunden langen Bestrahlung (bis zur Grenze der Lebensfähigkeit der Samenfäden) mit dem schwächeren Mesothoriumpräparat erzielt. Bei verschieden langer Bestrahlung von Eiern und nachfolgender Befruchtung mit normalen Samenfäden ergaben sich ähnliche Verhältnisse, doch trat das Minimum der Entwickelung früher ein, und die Bestrahlung konnte nicht so lange fortgesetzt werden.

Zur Vervollständigung der gewonnenen Resultate wurden dann auch Versuche ausgeführt, in denen sowohl Eier wie Samenfäden mit Mesothorium bestrahlt wurden (D-Serie). In diesem Falle gingen bei einer Bestrahlung beider Komponenten, die 5 Minuten oder mehr dauerte, die Keime ausnahmslos schon am zweiten Tage als Keimblasen zugrunde. Verf. erblickt hierin einen unwiderleglichen Beweis dafür, daß die in der B- und der C-Serie beobachtete bessere Entwickelung bei länger dauernder Bestrahlung nur auf dem Vorhandensein eines unbestrahlten, normalen Eikerns oder Samenkerns beruht.

Die Gesamtheit der Versuche stützt, wie Herr Hertwig nun weiter ausführt, die von Nägeli zuerst aufgestellte Idioplasmatheorie, die vom Verf. und von Strasburger weiterhin dahin formuliert wurde, daß der Eikern und der Samenkern, die sich im Befruchtungsprozeß zu einer gemischten Anlage durch Amphimixis vereinigen, das Idioplasma enthalten, das im Gegensatz zum Ernährungsplasma der eigentliche Träger der Vererbung ist. Er hebt dabei hervor, daß der Kern, um seine Anlagen entfalten zu können, der Mitwirkung des Protoplasmas bedürfe, ohne daß er ja lebensunfähig sei. Gegen die so gefaßte Idioplasmatheorie seien wirklich ernste Einwände auch nicht erhoben worden, und die von Conklin und von Lundegaard an ihr geübte Kritik habe (wie näher dargelegt wird) eher zu ihrer Bestätigung als zu ihrer Widerlegung geführt. F. M.

[1]) Hans Winkler hat vor zehn Jahren Merogonie bei einer Meeresalge, Cystosira barbata, nachgewiesen (vgl. Rdsch 1902, XVII, 187). Ref.

A. Pflüger: Ist der elektrische Lichtbogen ein „Geschoßhagel oder ein Pumpenstrahl“? (Annalen der Physik 1911 [4], Bd. 36, S. 187—191.)

Die im Titel ausgesprochene Frage ist zuerst von Levi-Civita aufgeworfen worden. Man betrachtet die verschiedenen elektrischen Strahlungen meistens als „Geschoßhagel“ elektrischer Teilchen, deren gegenseitige Entfernung voneinander so groß ist, daß zwischen ihnen keine merkliche Wechselwirkung stattfindet. Nach dieser „ballistischen“ Theorie muß die Ablenkung eines Strahles im Magnetfelde unabhängig sein von der Anzahl der den Strom bildenden Teilchen, also unabhängig von der Stromintensität.

Wenn aber die gegenseitige Einwirkung infolge der dichten Zusammendrängung der Teilchen nicht zu vernachlässigen ist, dann führt Levi-Civitas „hydraulische“ Theorie im Grenzfall, wenn der elektrische Strahl einem „Pumpenstrahl“ vergleichbar ist, zu dem Resultat, daß die Ablenkung umgekehrt proportional der Stromintensität ist. Hier ist die Möglichkeit eines entscheidenden Experimentes gegeben.

Bei Kathodenstrahlen, α- und β-Strahlen ist die Frage bereits im Sinne der ballistischen Theorie entschieden. Nach einem Vorschlage von M. Abraham hat nun Herr Pflüger in dieser Hinsicht auch den Quecksilberlichtbogen im Vakuum untersucht. Allerdings sind hier neben Elektronen auch materielle Elektrizitätsträger und außerdem eine beträchtliche Reihung im Quecksilberdampf vorhanden. Sollte die der Geschwindigkeit der Träger proportionale Reihungskraft überwiegen, so muß nach Levi-Civita wieder Unabhängigkeit der Ablenkung von der Stromintensität herauskommen, eine Prüfung der Theorie ist dann also nicht möglich.

Bei der vom Verf. verwendeten Heraeusschen Quarzquecksilberlampe kann die Stromintensität durch Widerstandseinschaltung plötzlich auf den halben bis dritten Teil erniedrigt werden, ohne daß die Spannuug und die Dampfdichte sich in den ersten Sekunden wesentlich ändern. Mißt man daher die maguetische Ablenkung vor und nach der Widerstandseinschaltung, so kann man das geforderte Experimeut angenähert verwirklichen.

Die Ausmessung ergab nun bei verschiedenen Versuchspaaren, wie beispielsweise 4,15 Amp./93 Volt uud 2 Amp./102 Volt, uur sehr geringe Differenzen der Abstände der abgelenkten Bilder. Jedenfalls ist also die Ablenkung nicht umgekehrt proportioual der Stromstärke.

Herr Pflüger hat auch Versuche bei koustanter Stromstärke und verschiedener Spannung gemacht, und fand, daß bei zunehmender Spannung die Ablenkuug zunimmt, während bei Kathodenstrahlen die Ablenkung mit zunehmender Spannung abnimmt. Der Verf. führt dies darauf zurück, daß bei höherer Spauuung die Dampfdichte und mit ihr die Reibung der Elektrizitätsträger so stark anwächst, daß sie deu Einfluß der höheren Spannung auf die Geschwindigkeit überwiegt. Wenn dies zutrifft, so kann nach dem früher Gesagten die Quarzquecksilberlampe keinen entscheideuden Versuch für die Levi-Civitasche Theorie geben. Meitner.

Heinrich Löwy: Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gesteine. (Annalen der Physik [4], Bd. 36, 1911, S. 125—133.)

Der Verf. hatte vor kurzem gemeinsam mit Herru Leimbach eiue elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern angegeben (vgl. Rdsch. XXVI, 59), die sich im Prinzip auf die Erkenntnis stützte, daß die Erde bis zu sehr großen Tiefen hinab für elektrische Wellen durchlässig ist uud daß sich die verschiedeneu Gesteine gegenüber elektrischen Wellen so gleichartig verhalten, daß keine störeuden Reflexionen au den Trennungsflächeu auftreten. Dabei mußte der Verf. sich wesentlich auf Abschätzungen der elektrischen Konstanten der Gesteine beschränken, da direkte Bestimmungen derselben bisher nicht vorlagen. Diese Bestimmuugen hat nun Herr Löwy für eine größere Anzahl von Gesteinen durchgeführt.

Es wurden zunächst die Hauptrepräsentanteu der am Aufbau der Erdkruste beteiligten Gesteine, häufig vorkommende in mehreren Exemplareu, untersucht. Aus jeder Probe wurde je ein Prisma von 1 cm^2 Querschnitt und 2,5 bis 3 cm Länge zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und je 2 Plättchen von 1 cm^2 Querschnitt und 0,08 cm Dicke zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante geschuitten. Die Messung der Leitfähigkeit geschah uuter Verwendung von Wechselstrom mittels Wheatstoneschen Brücke mit zwei parallel geschalteten Kondensatoren. Der Verf. bediente sich dabei des bekannten Nernstschen Instrumentariums. Der so gemessene Wert der Leitfähigkeit ist aber sehr wesentlich durch das in dem Gestein enthaltene Wasser mitbestimmt, und dies erklärt, daß der Verf. für fast alle Gesteine Werte der Leitfähigkeit $\sigma < 10^6$ fand. Die Messungen wurden daher an Gesteiuen wiederholt, die im Exsikkator sorgfältig getrocknet waren. Die durch das Trocknen bedingte Verminderung der Leitfähigkeit war so bedeuteud, daß die Messung nun mit Gleichspannung und Spiegelgalvanometer vorgenommen werden mußte. Die Leitfähigkeiten der überwiegenden Mehrzahl der trockenen Gesteiue, die vom Verf. in Tabelleu wiedergegebeu werden, ist kleiner als 10^5, bzw. kleiner als 10^2.

Die Dielektrizitätskonstante wurde ebenfalls an getrockneten Proben mit der Nernstschen Methode bestimmt. Die Werte derselben liegen im allgemeinen zwischen 9 und 14.

Der Verf. untersuchte auch noch die Leitfähigkeit einer Anzahl von Erzen. Einige Kiese und Glanze (wie beispielsweise Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz) zeigten metallische Leitfähigkeit, während andere Erze (wie beispielsweise Zinkblende, Brauneisenstein, Roteisenstein usw.) sich als ganz ausgezeichuete Isolatoren erwiesen.

Jedenfalls ist nach dieseu Resultaten die durchschnittliche Leitfähigkeit der Gesteine $< 10^5$ bis $< 10^x$ zu setzen. Daraus berechnet sich der die Absorption von elektrischen Wellen in dem Gestein bestimmende Extinktionskoeffizient β zu $< 6.10^{-7}$ bis $\beta < 6.10^{-10}$. Das besagt aber, daß auf Distanzen von 10 bzw. 10000 km von der die elektrischen Wellen aussendenden Antenne keiuerlei Extinktion der Wellen zu bemerken ist.

In sehr trockeneu Gebieten wird mau also elektrische Wellen durch große Erdstreckeu hindurch schicken könneu. Der Verf. hält z. B. die Möglichkeit, auf unterirdischem Wege durch die Sahara hindurch zu telegrapbieren, auf Grund der durchgeführten Abschätzungen für sehr wahrscheinlich. Wie trocken dieses Gebiet ist, läßt sich aus der Tatsache schließen, daß Kamelspuren vom Jahre 1877 im Jahre 1892, also nach 15 Jahren, noch völlig deutlich zu erkennen wareu.

In unsereu regenreichen Gegenden wird man nahe der Erdoberfläche elektrische Wellen nicht auf so große Distanzen durch daß Erdinuere hiudurch schicken können. In tieferen Gebieten aber, die von den atmosphärischen Wässern nicht erreicht werden, wird mau mit der Überwindung größerer Distanzen rechnen können. Meituer.

Amé Pictet und Louis Ramseyer: Über einen Bestandteil der Steinkohle. (Ber. der Deutsch. Chem. Ges. 1911, 43, 2486—2497.)

Unsere Kenntnis über die Zusammensetzung der Steinkohlen war bis vor kurzem eiue recht lückenhafte, mehr oder weniger einseitige. Schon seit langem sind wir bekanntlich über die elementare Zusammensetzung unseres Brennmateriales zwar gut unterrichtet, aber es fehlen uns nähere Angaben über die genauc chemische Zusammensetzuug und über die Natur der Verbiudungen, aus denen die Kohle besteht. Während dic Elementaruntersuchuugeu deutlich zeigen, daß unser fossiles Brennmaterial mit fortschreitendem Verkohlungsprozeß eine prozentuale Anreicherung au Kohlenstoff und dabei gleichzeitig eine entsprechende Verminderung des Sauerstoffs und des Wasserstoffs erfährt, sagen sie bekanntlich nichts über die Art der uäheren Zusammensetzung der Kohlen aus. Die Untersuchungen über einzelne Bestandteile der Koble sind bislang auf große Schwierigkeiten gestoßen, so daß die Resultate der in verbältnismäßig geringer Zahl ausgeführten Versuche nur recht dürftige gewesen siud. Sie führten lediglich zu dem Ergebnis, daß die Kohle Substanzen enthält, die in orgauischen Lösungsmitteln löslich sind und die als Benzolabkömmlinge gedeutet wurden.

Neuerdings hat sich Herr Amé Pictet diesem Forschungsgebiet zugewandt, und seine ersten Untersuchungen, die er in Gemeinschaft mit Herrn Louis Ramseyer ausgeführt, haben bereits erfolgreiche Resultate ergeben. Die Verff. haben einen Kohlenwasserstoff der hydroaromatischen Reihe als einen Bestandteil der Steinkohle identifizieren können.

Zur Isolierung bestimmter Verbindungen aus der Kohle bedienten sich die Verff. eiuerseits der bereits früher angewandten Extraktionsmethode unter Beuutzung organischer Solventieu, hauptsächlich Benzol, andererseits eines neuen Verfahrens, das auf der Destillation unter vermindertem Druck bei verhältnismäßig niederer Temperatur beruht.

Der Benzolextrakt wurde zur Reinigung mit verdünnter Natronlauge und dann mit Schwefelsäure geschüttelt, wodurch geringe Mengen phenolartiger, basischer Substanzen entfernt werden konnten. Nach Abdestillieren des Benzols blieb ein ueutrales, leicht flüssiges Öl zurück, das der fraktionierten Destillation unterworfen wurde. Keine der erhaltenen Fraktionen enthielt Stickstoff oder Schwefel. Dagegen konnte auf Gruud gewisser Beobachtungen angenommen werden, daß ein Gemenge von Kohlenwasser-

stoffen vorlag, die rasch aus der Luft Sauerstoff absorbierten — ähnlich wie es hydroaromatische Kohlenwasserstoffe, Terpene, Hydrüre des Naphthalins usw. tun. Die Analysen ergaben, daß Fraktion I aus einer Verbindung $C_{13}H_{16}$ bestand und daß die anderen Fraktionen polymere Gemische desselben darstellen, welche durch das Erhitzen beim Destillieren entstanden sind. Die erste Fraktion, die lediglich näher untersucht wurde, bestand, nach den Konstitutionsbestimmungen, aus dem Kohlenwasserstoff Hexahydrofluoren. Bei Verarbeitung von 248 kg Kohle (fette Gaskohle aus Montramhert), waren nur 10 g als erste Fraktion von der Zusammensetzung $C_{13}H_{16}$ erhalten worden.

Wurde Steinkohle in kleinen Portionen unter 10 mm Druck bei 450° destilliert und das flüssige Destillat rektifiziert, so konnte auch hier unter den Destillationsprodukten das Hexahydrofluoren aufgefunden werden; außerdem wurde das Vorhandensein noch anderer hydroaromatischer Kohlenwasserstoffe sehr wahrscheinlich gemacht.

Da das Hexahydrür des Fluorens bei hoher Temperatur in Wasserstoff und Fluoren zerfällt, so läßt sich hieraus eine Erklärung über die Entstehungsweise dieser beiden Substanzen bei der trockenen Destillation der Steinkohle unter gewöhnlichem Druck ableiten. Daß bisher lediglich Hydrüre des Fluorens, die im Steinkohlenteer gerade nur in untergeordneter Menge vorhandenen Bestandteile, beobachtet worden sind, dürfte seinen Grund mit darin haben, daß die Extraktion der Kohle nur mit dem einen Lösungsmittel, dem Benzol, ausgeführt wurde.

K. K.

B. Baumgärtel: Eruptive Quarzgänge in der Umgebung der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmassive. (Zeitschrift der Geologischen Gesellschaft 1911, 63, S. 175—239.)

Im westlichen Erzgebirge durchbrechen nahe beieinander mehrere Granitmassive das Schiefergebirge gerade da, wo die den erzgebirgischen Gneis umlagernden Glimmerschiefer und Phyllite im Vogtlande allmählich in die normal entwickelten Tonschiefer und Quarzite des Kambrium und Silur übergehen. Diese oberflächlich getrennten Granitvorkommen vereinigen sich wahrscheinlich in der Tiefe zu einer einheitlichen Masse. Alle sind von ausgezeichneten Kontakthöfen umgeben, in denen Herr Baumgärtel eigenartige Quarzvorkommnisse festgestellt hat, die er als von den Graniten herrührende Injektionen deutet. In der vorliegenden umfassenden Arbeit gibt er genaue Auskunft über das makroskopische Aussehen der betreffenden Aufschlüsse, wie über die mikroskopische Untersuchung der von ihm gesammelten Gesteinsproben.

Es ergibt sich daraus, daß der vorzugsweise aus Milchquarz bestehende Mineralkörper häufig von einer besonders ausgebildeten Kontaktzone umgeben ist, die sich durch häufigeres Auftreten von Cordierit oder durch das Erscheinen von Andalusit und Granat zu erkennen gibt, die alle drei typische Kontaktmineralien sind. Diese Metamorphose muß einmal bedingt sein durch erhöhte Temperatur, dann aber auch durch von den Intrusionen ausgehende Mineralisatoren, gasförmige Agentien, deren wichtigstes das Wasser ist, von dem sich Überreste in massenhaften Einschlüssen im Quarz sowie in den mit ihm vorkommenden Feldspaten, Apatiten und Turmalinen finden. Auffällig ist die Tatsache, daß an vielen Fundpunkten zweierlei Quarze von verschiedenem Alter auftreten. Der ältere Quarz hat sich unter der Mitwirkung gespannter Wasserdämpfe gebildet, wie dies Lacroix ähnlich an der „Nadel" des Mont Pelée beobachtete. Die jüngeren Quarze stehen nicht mehr direkt mit den Injektionen in Beziehung. Sie füllten Hohlräume aus, die bei der mit der Abkühlung verbundenen Volumenverminderung der Granite und ihrer Kontaktgesteine entstanden, besonders auch bei der sich infolgedessen setzenden Wölbung der Schieferkuppeln. Nach den in ihnen sonst noch vorkommenden Mineralien zeigen die von Herrn Baumgärtel untersuchten Quarzgänge eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den auf pneumatolytischem Wege entstandenen Zinnerzgängen. In beiden ist Quarz das Hauptmineral, daneben finden sich Apatit, Muskowit, Orthoklas, Wolframit, Kupferkies, Turmalin, Eisenglanz und Chlorit.

Interessant sind Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure in den älteren Quarzausscheidungen, die ebenso wie die spärlichen Flüssigkeitseinschlüsse mit wasserhellen Würfelchen um so seltener sind, je weiter die Lokalitäten vom Granit entfernt liegen. Da der Granit keine Kalkschichten durchbrochen hat, kann diese Kohlensäure nur dem Magma selbst entstammen. Außer ihr muß es reichliche Mengen von Wasserdampf enthalten haben, daneben Bor, Fluor, Wolfram, Phosphor, Schwefel und vielleicht auch Chlor, wenn man die eben erwähnten Würfelchen für Kochsalzkristalle ansieht. Dagegen kann man nicht sicher behaupten, daß die Quarzsubstanz selbst dem Schmelzfluß entstammt. Es ist denkbar, daß das dem Magma entstammende Wasser mit seiner durch Erhöhung von Temperatur und Druck gesteigerten Lösungsfähigkeit sich beim Passieren der innersten Teile des Schiefermantels mit Kieselsäure sättigte, um sie dann im weiteren Verlaufe in Klüften und Spalten wieder abzusetzen.

Ein solches Vorkommen von eruptiven Quarzen ist durchaus nicht vereinzelt. Besonders häufig bestehen dünne Granittrümmer nur aus Feldspat und Quarz, und kurz vor ihrem Auskeilen fast nur aus letzterem. Was schließlich die Beziehungen zwischen der Gebirgsauffaltung und der Granitintrusion anlangt, so ist letztere sicher erst nach der Gebirgsauffaltung, aber immer noch im Oberkarbon erfolgt. Denn die Ausläufer der Granitstöcke durchsetzen stark gestörte Schichtenkomplexe, ohne selbst irgend welche Störungen zu erfahren, die Granitmassive enthalten keine großen Zertrümmerungs- und Verquetschungszonen, und auch die durch Kontaktmetamorphose entstandenen neuen Mineralien zeigen mit geringen Ausnahmen keine Druckerscheinungen auf. Auf der anderen Seite finden sich aber schon im mittleren Rotliegenden Rollstücke von Kontaktgesteinen wie Fruchtschiefern und Hornfelsen, sowie Brocken von Feldspat, die nur aus zermalmtem Granit herrühren können. Dieser muß also damals schon von seiner Schieferdecke entblößt gewesen sein, die übrigens von vornherein kaum sehr mächtig gewesen sein kann.

Die an die Granite nach NW angrenzenden kambrischen Schichten zeigen überall eine Neigung zu einer intensiven Kleinfältelung, die bis zu mikroskopisch kleinen Sätteln und Mulden herabgeht, am meisten in den granitnahen Aufschlüssen. Die Beeinflussung des Cordierit durch den Fältelungsdruck zeigt, daß dieser noch anhielt, als das Mineral sich bildete. Diese Fältelung ist also jünger als die im Zusammenhange mit der tektonischen Auffaltung gebildete, und es ist anzunehmen, daß der in unmittelbarer Nachbarschaft emporsteigende Granit ihre Entstehung durch den von ihm veranlaßten Seitendruck verursacht hat. Diese Beobachtung spricht also dafür, daß der Glutfluß eine eigene Energie besaß, wie dies Branca behauptet. Die in der Anlage vielleicht schon vorhandenen Hohlräume wurden erweitert und dabei die wenig mächtige Bedeckung emporgehoben. Dabei kam es zu Zerreißungen, und die hierdurch gebildeten Spalten wurden durch den eindringenden Schmelzfluß ausgefüllt. Indem sich so der Schmelzfluß gewaltsam einzwängte, brachte er eine intensive Zusammenstauchung des seitlich liegenden Nebengesteins auf eine nicht allzu große Erstreckung hin hervor.

Th. Arldt.

Paul Schulze: Die Nackengabel der Papilionidenraupen. (Zool. Jahrbücher, Abt. für Anat. u. Ontog., 1911, Bd. 32, S. 181—242.)

Die Raupen der Papilioniden besitzen am ersten Thorakalsegment auf der Mitte des Rückens die sogenannte „Nackengabel". Diese Gebilde sind für gewöhnlich durch besondere Muskeln in das Körperinnere zurückgezogen.

Bei Beunruhigung der Tiere werden sie jedoch durch Blutdruck hervorgestoßen und erscheinen dann in der Form zweier, meist lebhaft gefärbter, einen aromatischen Geruch verbreitender Schläuche, die von einem gemeinsamen Sockel unter etwa 90° divergieren. Die ausgestreckten Schläuche erreichen bei der ausgewachsenen Schwalbenschwanzraupe eine Länge von 10 mm; bei jüngeren Raupen sind sie verhältnismäßig größer als bei älteren, ja, bei frisch aus dem Ei geschlüpften Raupen ist die ausgestreckte Nackengabel fast so lang wie der Körper des Tieres.

Herr Schulze bringt nun in den ersten Kapiteln seiner Untersuchung zunächst die bisher fehlenden Aufschlüsse über den histologischen Bau der Nackengabel. Als Ausstülpung der äußeren Haut besitzt sie eine Cuticula mit darunter liegender Hypodermis. Die letztere besteht hauptsächlich aus großen, an ihrer Basis durch Plasmabrücken miteinander verbundenen Zellen, von denen jede nach außen eine für die einzelnen Arten charakteristische Chitinerhebung erzeugt. Während diese Chitinerhebungen bei der Larve von Parnassius apollo noch unregelmäßig sind, nehmen sie bei Papilio machaon regelmäßige Kuppelform an; auf den flachen Kuppeln befinden sich wiederum je zwei bis drei stachelförmige Erhebungen. Bei Papilio pedalirius ist diese Ausbildung noch insofern gesteigert, als die Chitinkuppeln und Stacheln bedeutend höher sind als bei der vorigen Form. Eine derartige Gestaltung der Cuticula bringt natürlich eine Vergrößerung ihrer Oberfläche mit sich und dürfte somit wohl die Verdunstung des an den Cuticularbildungen haftenden Sekretes steigern. Diese Bedeutung der Chitinerhebungen wurde übrigens schon von Klemensiewicz (1882) erkannt.

Das Sekret wird von besonderen Drüsen erzeugt. An der Basis jeden Schlauches der Gabel liegt eine große, vielzellige Drüse, die Verf. wegen ihrer elliptischen Öffnung als „ellipsoide Drüse“ bezeichnet. Ihre großen Zellen verschmelzen apical alle miteinander und liefern hier ein saures, seröses Sekret, über dessen Natur wir, abgesehen von einigen Angaben Karstens, leider noch nichts wissen.

Außer den Zellen der ellipsoiden Drüsen scheinen sich auch noch Schlauchzellen an der Sekretion zu beteiligen.

Herr Schulze untersucht dann in den folgenden Kapiteln das Schicksal der Nackengabel und ihrer Retraktoren während der Metamorphose. Es stellte sich heraus, daß diese Organe einer vollständigen Histolyse anheimfallen. Auf eine eingehendere Beschreibung dieses — in manchen Punkten übrigens noch nicht geklärten — Prozesses müssen wir hier aber verzichten.

Den anatomischen und histologischen Untersuchungen folgen Betrachtungen über die biologische Bedeutung der Nackengabel. Bisher erblickte man in dieser lediglich ein Abschreckorgan, sei es gegenüber parasitischen Hymenopteren und Dipteren, sei es gegenüber räuberischen Angriffen anderer Tiere. Literaturangaben über diese Punkte und einige Experimente des Verf. bestätigen diese Ansicht aber keineswegs in dem erwarteten Grade. Verf. faßt sein Urteil darüber dahin zusammen: „Die Nackengabel mag wohl in gewissen Fällen als Wehrdrüse in Aktion treten, die Ansicht aber, welche in dieser Funktion die primäre Bedeutung des fraglichen Organes sieht, ist zurückzuweisen.“

Im letzten Kapitel wird vor allem die Phylogenese der Nackengabel erörtert. Vergleichende Betrachtungen haben zu der Annahme geführt, daß der Urtypus der Nymphalidenraupen (zu denen die Papilionidenraupen gehören) sechs Längsreihen von Dornen auf der Dorsalseite besessen hat, auf jedem Segment — mit Ausnahme des Kopfsegmentes — sechs Dornen nebeneinander. Von den Papilionidenraupen zeigt Thais polysena diesen primitiven Zustand mit Ausnahme der beiden mittleren Dornen am ersten Thorakalsegment, an deren Stelle sich die Nackengabel befindet. Es lag daher Grund zu der Vermutung vor, daß diese sich durch basale Verwachsung zweier Dornen gebildet habe. Diese Annahme findet eine kräftige Stütze durch die Befunde an der Raupe von Papilio polydamas. Letztere besitzt eine wohlausgebildete Doppelreihe von Fleischzapfen auf der Rückenmitte, nur am ersten Thorakalsegment befindet sich statt deren die Nackengabel. Das Interessante ist nun, daß die Zapfen der übrigen Segmente den Schläuchen der Gabel in anatomischer Beziehung dadurch näher stehen, daß sie an ihrer Basis eine Anschwellung besitzen, und besonders dadurch, daß sie durch besondere Retraktoren zurückgezogen werden können. Stellen wir uns nun eine basale Verschmelzung zweier solcher Dornen vor, so nähern wir uns dem Schema einer Nackengabel ganz beträchtlich. Freilich läßt sich bei den Fleischzapfen keine ellipsoide Drüse nachweisen, aber hier werden vielleicht histologische Untersuchungen an geeigneten Formen noch weitere Aufklärung bringen.

Zum Schluß berührt der Verf. noch die Frage nach der primären biologischen Bedeutung der Nackengabel. Nach seiner mit aller Vorsicht ausgesprochenen Meinung hätte die Gabel ursprünglich die Aufgabe gehabt, gewisse mit der Nahrung in das Blut gelangende Giftstoffe aufzunehmen und auszuscheiden. Für diese Ansicht ist besonders die Tatsache günstig, daß sämtliche Raupen der ursprünglichsten Gruppe der Papilioniden ausschließlich auf giftigen Aristolochiaarten leben. R. Vogel.

Julius v. Wiesner: Bemerkungen über die Lichtspareinrichtung des Taxusblattes. (Österr. botan. Zeitschr. 1911, Jahrg. 1911, Sonderabdr. 5 S.)

Wie S. 567 des vorigen Jahrgangs mitgeteilt wurde, hat Frimmel nachzuweisen gesucht, daß das Blatt von Taxus baccata das eingefallene Licht nicht wieder austreten läßt, sondern durch totale Reflexion an der unteren Kutikula zurückhält. Herr v. Wiesner erhebt nun gegen diese Darstellung, obwohl er die mathematisch-physikalische Seite der Beweisführung als recht gelungen bezeichnet, den Einwurf, daß der Verf. festzustellen versäumt habe, ob das von oben in die untere Epidermis eintretende Licht intensiv genug ist, um dem Blatte, wenn es darin festgehalten wird, einen Vorteil zu bieten. Hierzu wäre es erforderlich gewesen, die Intensität des Lichtes zu bestimmen, das durch das Blatt bis zur unteren Epidermis dringt. Herr v. Wiesner hat solche Versuche ausgeführt.

Zunächst stellte er fest, daß das Taxusblatt im Diaphanoskop noch erkennbar transparent erscheint, wenn die Stärke des äußeren Lichtes auf 0,01 Bunsen fällt. Danach geht noch bei mäßig starker Beleuchtung etwas Licht durch das Blatt hindurch.

Sodann wurde ermittelt, daß Bunsensches Normalpapier, das auf die Taxusblätter gelegt wurde, an den von ihnen bedeckten Stellen selbst bei sehr starker Sonnenbeleuchtung unverändert blieb, selbst wenn die Blätter vorher von der unteren Epidermis befreit waren. Das stark brechbare Licht (Blau, Violett, Ultraviolett) scheint daher schon in den Schichten, die über der unteren Epidermis liegen, absorbiert zu werden. Prüfungen mit Rhodamin-B-Papier, das nicht bloß durch die stark brechbaren, sondern auch durch die schwach brechbaren Strahlen (Grün, Gelb, Orange, Rot) angegriffen wird, zeigten dann weiter, daß bei Anwendung von schwachem Lichte ($J = 0{,}01$ und darunter) auf dem unter dem Blatte liegenden Papier selbst nach lange dauernder Einwirkung nur eine Spur von Farbenänderung zu bemerken war. Erst bei sehr hoher Intensität ($J = 1{,}2$—$1{,}4$) konnte eine deutliche, wenn auch nur schwache Wirkung erzielt werden. Auch hier ergab sich kein auffälliger Unterschied, ob das Licht durch das intakte oder durch das seiner unteren Epidermis beraubte Blatt hindurch gelassen wurde.

Hieraus zieht Verf. den Schluß, daß die von Frimmel behauptete „Lichtspareinrichtung“ im Blatte von Taxus nicht besteht, und er legt auf Grund des von ihm selbst

festgestellteu relativen Lichtgenusses der Eihe und des anatomischen Verhaltens ihrer Sonnen- und ihrer Schattenblätter dar, daß die Pflanze einer solchen Einrichtung nicht bedarf. F. M.

Pierre Berthault: Über die Variationen der knollentrageuden Solanum. (Comptes rendus 1911, t. 153, p. 827—829.)

Verf. war schon vor zwei Jahren zu dem Ergebnis gelangt, daß alle wilden knollentrageuden Solanumarten von den kultivierten Kartoffelrassen deutlich unterschieden sind, namentlich durch die Blütenmerkmale. Er hat darauf einige dieser wilden Arten nnd zahlreiche Kulturvarietäten der Kartoffel selbst gezüchtet und immer uur sehr beschränkte Variationen feststellen können, die niemals Artcharakter erreichteu; niemals wurde beobachtet, daß die von einigen Forschern als Stammarten der Kartoffel betrachteten Solanumarten (S. Commersonii Dum., S. Maglia Schl.) in Solanum tuherosum übergingen. Im Laufe des Jahres 1911 wurden ueue Kulturen ausgeführt, die die früheren Ergebnisse hestätigten. Verf. gelangt auf Grund dieser Arbeiten zu folgenden Schlüssen:

1. Die Knospenvariationen, die bei den wilden Solanumarten und hei S. tuherosum beobachtet wurden, können nur zur Erklärung von Varietätenbildung im Schoße der Arten in Betracht kommen. Nichts bestätigt in diesen Versuchen deu Übergang von S. Commersouii und S. Maglia in S. tuherosum und das völlige Zusammentreffen dieser Arten in ähnlichen Formen.

2. Die Sämliugsvariationen, die bei S. tuberosum festgestellt wurden, ergaben niemals Individuen mit neuen Merkmalen. Es entstanden nnr Pflanzen, die bei anderen Kartoffelvarietäten schon vorhandenc Merkmale in neuen Verhindungen an sich trugen. Diese Variationen lassen sich also aus der hybriden Natur der laudwirtschaftlichen Kartoffelvarietäten erklären und brauchen nicht aus Mutatiouen hervorzugehen. F. M.

Literarisches.

Die Humboldt-Festschrift für Mexiko. Wissenschaftliche Festschrift zur Enthüllung des Humboldt-Denkmals. Gedruckt auf Kosten der deutschen Kolonie. (Mexiko 1910, Müller Hermanos.)

Anläßlich der hundertsten Wiederkehr des Tages, an dem die Unahhängigkeit Mexikos von Spanien verkündet wurde (15. Septemher 1810), schenkte Kaiser Wilhelm II. dem mexikanischen Volke ein Standbild Alexander von Humboldts. Die Deutscheu in Mexiko aher gabeu eine Festschrift heraus, die, vollständig in deutscher Sprache geschrieben, ein Denkmal des Fortschrittes und der Bedeutung der Deutschen in Mexiko ist und von ihrer wisseuschaftlichen Tätigkeit gläuzendes Zeugnis ablegt. Ihr Inhalt ist teils geographischer, teils geologischer, zoologischer, archäologischer und volkswirtschaftlicher Art und besteht aus zehn Abhandlungen von acht Verfassern. Die Ausstattung mit Karte und Abbildungen ist sehr gut.

Die erste Abhandlung ist begreiflicherweise eine biographische Skizze Humboldts von Aruold Krumm Heller (S. 1—46). Sie geht uaturgemäß näher auf die Zeit des Aufenthalts Humboldts in Mexiko ein und bietet darin eine Reihe von wertvollen und interessanten Lokalnachrichteu und Überlieferungen, die das Bild des Gelehrten sehr wirksam verstärken. Mit Aufmerksamkeit wird man die Abhildung des Hauses betrachten, in dem Humboldt gewohnt hat, aher noch größere Beachtung verdient die Wiedergabe des von Rafael Jimeno gemalten Bildnisses des großen Reisenden nach dem in der Escuela Nacional de Ingenieros befindlichen Original. Die Ähnlichkeit mit dem Ölgemälde Humboldts im Besitze der Familie Aguirre in Quito ist unverkennbar, aber es bestehen doch auch nicht unerhebliche Abweichungen: auf dem mexikanischeu Bilde erscheiut der Gemalte reifer und älter.

Zweitens herichtet Herr Ernst Wittich über Humboldts Reisen iu Mexiko (S. 47—64). Bekanntlich kennen wir die genauen Routen Humholdts in Mexiko und auch anderswo nicht immer; eine chronologische Darstellung seiner Reisen von ihm selhst fehlt ganz, und seine Person tritt gegenüher seinen Ergehnisseu in seinen Werken völlig zurück. Herr Wittich hat nun aus Humholdts Werken uud Briefen sowie aus Oltmanns Positionsberechnungen diese Reisen für Mexiko zeitlich und räumlich festzulegen versucht und stellt deren Verlanf auf. Nach der Landung in Acapulco am 22. oder 23., nicht am 13. März 1803 reiste er alshald über Chilpancingo und Cuernavaca nach der Stadt Mexiko, wo er vor dem 13. April eintraf. Dort blieh er bis zum 4. Mai und machte nun von hier aus eine kleinere Exkursion nach dem Minendistrikt von Pachuca (15. bis 27. Mai). Darauf folgte eine größere Reise über Querétaro nach Guanajuato (1. bis 8. August) nnd deren Fortsetzung zum Jorullo (9. bis 18. Septemher), vou wo er über Acámharo und Toluca nach einem Abstecher zum Nevado de Toluca nach Mexiko zurückkehrte (10. Oktober). Endlich reiste er vom 30. Januar bis zum 19. Februar 1804 von Mexiko über Puehla und Jalapa nach Veracruz, wo er sich am 7. März nach Europa einschiffte. Alle übrigeu angeblichen Reisen Humboldts, von denen in Mexiko viel geredet wird, hahen nicht stattgefuuden, auch nicht die ihm oft zugeschriehene Besteigung des Popocatepetl. Die verdienstliche kritische Untersuchung Wittichs wird von zwei Karten und einem Profil begleitet. Die eine Karte gibt Humholdts Reisen in 1 : 5 Millionen wieder, die andere zeigt die fehlerhaften Ortshestimmungen vou Mexiko, Veracruz und Acapulco vor Humboldt in 1 : 4 Millionen; das Profil ist das bekanute Querprofil Humholdts über das Land von Acapulco his Veracruz, im Längenmaßstabe von 1 : 800000 und im Höhenmaßstabe von 1 : 35000.

Die dritte Abhandlung von Herrn Paul Waitz bezieht sich auf den Nevado de Toluca oder Xinantecatl, einen der heiden Vulkane Mexikos, die Humholdt bestiegen hat. Auch über diese Ersteigung liegeu wenig sichere Angahen vor. Wahrscheinlich hezwang er den Pico del Aguila, nicht die heute höchste Zinne, den Pico del Frayle, und ging vermutlich von Cacalumacán aus, von wo die Bevölkerung Eis vom Nevado zu holen pflegte. 1826 erstieg dann Bergrat Josef Burkart den Berg, 1835 Velazquez de Leon mit Serrauo und später andere Forscher, 1909 und 1910 endlich Waitz. Dieser gibt nun auf Grund aller vorliegenden Angahen eine Beschreibuug des Berges. Der Nevado ist eine Vulkanruine größten Stiles, aber ihr Alter ist nicht näher bekannt, da der Grundbau des Vulkans nicht besucht worden ist. Tuffe und Aschen setzen ihn zusammen, Reste alter andesitischer Lavaströme treten auf, uud eine zentrale Staukuppe aus Audesit hildet eine Erhchung in dem Krater. Nehen ihr liegen zwei kleine Lagunen, die Laguna Grande und die Laguna Chica, über ihr ragen die aus lockerem Material gehildeten Wände des Kraters auf, deren höchste Teile 4650 m erreicheu. An der Nordseite des Kraters beweiseu kleine Moräneuwälle das Dagewesensein früherer Gletscher. Die Erosion hat den Berg bereits stark ergriffen, tiefe Schluchten siud in ihn eingegraben. Die ohere Grenze des Graslandes liegt nach Humboldt bei 4160 m, die Schneegrenze befand sich 1803 hei 4475 m, grüue Wälder umwallen den Sockel.

Von den übrigen Abhandlungen der Festschrift kommen für die Leser dieser Zeitschrift noch in Betracht der Beitrag von Damm y Palacio über die tierwirtschaftlichen Betrachtuugen Humboldts in Mexiko (S. 121 his 145), der von Hoffmann über Humboldts Nachrichten in Hinsicht auf die in Mexiko einheimischen Seidenspinner (S. 147—174) und Wittichs Schlußbetrachtung über die Entwickelung des Bergwesens

in Mexiko (S. 227—261). Danach wurden in Mexiko von 1510 bis 1910 121,5 Mill. kg Silber und 3,4 Mill. kg Gold gefördert.

Anthropologisch-archäologischer Natur sind die Beiträge von Henning über Humboldts Stellung zu den Problemen der amerikanischen Anthropologie und Beyer über das aztekische Götterbild Humboldts, sowie über Namenshieroglyphe des Kodex Humboldt, während Peusts Abhandlung über die volkswirtschaftliche und ethnologische Entwickelung Mexikos einen mehr nationalökonomischen Inhalt hat. Wilhelm Sievers.

Friedrich Emich: Lehrbuch der Mikrochemie. XIII und 212 Seiten. (Wiesbaden 1911, Bergmann.)

Die mikrochemische Methodik ist noch lange nicht Gemeingut aller Chemiker geworden. Wir müssen somit dieses handliche Buch, das uns mit den verschiedenartigen Anwendungen dieses neuen Rüstzeuges der chemischen Forschung aus der Feder des berufensten Forschers auf diesem Gebiete bekannt macht, sehr willkommen heißen. In einem allgemeinen Teil werden zunächst die Eigenschaften minimaler Stoffmengen wie die Handhabung solcher kleinen Gewichte zum Zwecke der Analyse erörtert: die Wägung, die Untersuchung der optischen Eigenschaften, die Molekulargewichtsbestimmung, die Elektrolyse kleinster Mengen und ähnliches mehr. Im speziellen Teil werden die einzelnen Elemente und Verbindungen, anorganische und organische, systematisch, soweit sie der mikrochemischen Prüfung zugänglich sind, aufgezählt und die betreffenden Reaktionen kurz beschrieben. Über die Bedeutung und Aufgaben der Mikrochemie hat sich Verf. in einem anregenden Vortrage, der in dieser Zeitschrift zum Abdruck kam, ausgesprochen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 585) und wir können hier darauf verweisen. Es wäre zu wünschen, daß dieses vorliegende Werk dazu beitragen möchte, der Mikrochemie recht viele Freunde zu werben. P. R.

Geologische Karte von Preußen und benachbarter Bundesstaaten 1:25000. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lieferung 133. 1910. 5 Karten nebst Erläuterungen. Bearbeitet von A. Klautzsch, P. G. Krause, F. Soenderop, J. Behr, F. Kaunhowen und Heß v. Wichdorff. Pr. 10 ℳ.

Das Gebiet der vorliegenden Kartenlieferung umfaßt Teile der ostpreußischen Kreise Ortelsburg, Sensburg und Rössel und gehört dem mittleren und südlichen Masuren zu. Orographisch zeigt es recht wechselnde Formen, steil aufragende Höhenzüge, von zahlreichen Senken und Rinnen durchfurchte Hochflächen, tief eingeschnittene, von Seen erfüllte, weit sich hinziehende Talungen und ebene, niedrigere Waldflächen. Letztere gehören bereits der sich südlich bis zur russischen Grenze erstreckenden, nach Süden allmählich abfallenden weiten Ebene zu, während das nördliche Gebiet, das hauptsächlich die Blätter Ribben, Aweyden, Sorquitten und Sensburg in sich begreift, dagegen als Hochland erscheint, das sich über jenes ebene Gelände, das im Mittel bis 525 Fuß Meereshöhe reicht, im Olymp bei Kobulten bis 697′ erhebt.

Geologisch beteiligen sich an dem Aufbau des ganzen Gebietes nur diluviale und alluviale Schichten, und zwar im besonderen solche des jüngsten Diluviums. Gerade dieser letzten Vereisung aber verdankt die Landschaft ihr bezeichnendes Gepräge, indem hier in kurz sich folgenden Staffeln die Ablagerungen großer Endmoränen sich häuften, während die Schmelzwasser lang hinziehende Talungen ausstrudelten und ihre Sedimente in stufenförmig sich einschachtelnden Bildungen zum Absatz brachten.

Die erste Anlage und der diesen Tälern eigentümliche Parallelverlauf in NNW—SSE-Richtung sind wohl in Spalteubildungen innerhalb der einst auflagernden Inlandeisdecke zu suchen. Innerhalb dieser Spaltrisse strudelten die Schmelzwasser in der unterlagernden Grundmoräne Rinnen von wechselnder Tiefe aus, die sich dann nach dem Schwinden des Eises zu den natürlichen Abflußkanälen der Schmelzwasser nach Süden zu entwickelten.

Die Lage der einzelnen Eisrückzugsstaffeln ist eine recht verwickelte, indem sich die Eisdecke in einzelne Lappen auflöste, wobei das Zurückschmelzen im Westen nach Nordwest, im Osten nach Nordost erfolgte. Aus den einspringenden Winkeln der einzelnen Loben entspringt zumeist der Ansatz der einzelnen Seenrinnen.

Die diluvialen Bildungen umfassen kiesige, sandige und tonige Ablagerungen im Liegenden des oberen Geschiebemergels, die aber zumeist nur tiefere Bänke und Einlagerungen in der Grundmoräne der letzten Vereisung darstellen. Das verbreitetste der alluvialen Produkte ist der Torf, teils Flachmoortorf, teils Hochmoor- oder Zwischenmoortorf, bald kalkfrei, bald stark kalkhaltig.

Über die Tiefen- und Untergrundsverhältnisse der meisten der Seen, sowie über ihre Vegetationsverhältnisse unterrichtet ein besonderer Abschnitt der Erläuterungen aus der Feder des Herrn Woelfer. Zahlreiche photographische und kartographische Beilagen dienen als wertvolle Ergänzungen des Textes. X.

Report on the Progress and Condition of the U. S. National Museum for the Year ending June 30. 1909. 141 p. (Washington 1909.) The same for the Year ending June 30. 1910. 146 p. (Washington 1910.)

Das 1846 begründete Smithsonian Institut verfügt über reiche Sammlungen und liefert infolgedessen für zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten das Material. Die Jahresberichte gehen jedesmal neben einem Verzeichnis der Veröffentlichungen des Museums auch eine vollständige Übersicht über die Arbeiten, die sich ganz oder teilweise auf seine Sammlungen stützen. Daneben finden wir eine Liste der zahlreichen Neuerwerbungen und Schenkungen. So gingen im ersten Berichtsjahre über 250000, im zweiten über 970000 Exemplare ein, davon im ganzen 1150000 biologischer, 45000 anthropologischer und 30000 geologischer Art. Im zweiten Jahre gingen allein 800000 Insekten ein. Dem Institute stehen über eine halbe Million Dollar zur Verfügung, von denen etwa die Hälfte für die Sammlungen aufgewendet werden. Für die Veröffentlichungen werden ebenfalls nicht weniger als 34000 Dollar ausgegeben. Th. Arldt.

Eugen Erdner: Flora von Neuburg a. D. Verzeichnis der in den Amtsgerichtsbezirken Neuburg a. D., Rain und Monheim und den angrenzenden Teilen des übrigen Schwabens, Mittelfrankens und Oberbayerns wild wachsenden und häufiger kultivierten Gefäßpflanzen. 600 S. 8°. (Sonderabdruck aus dem 39. und 40. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins von Schwaben und Neuburg in Augsburg.) (Selbstverlag; Druck von Ph. J. Pfeiffer in Augsburg, 1911.) Preis 4 ℳ.

Das umfangreiche Werk nimmt unter der großen Zahl von Lokalfloren eine besondere Stellung ein. Es beschränkt sich nicht nur auf eine Aufzählung der im behandelten Gebiete beobachteten Arten, sondern gibt auch ein Bild von den geologischen Verhältnissen und ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Eine Beschreibung von vier Rundgängen durch die nähere und fernere Umgebung von Neuburg orientiert den Leser über die Neuburger Flora. Wertvoll ist der topographisch-geologische Überblick über das Gebiet. Besondere Abschnitte sind der Geschichte der Erforschung der Neuburger Flora, der Literatur und den Herbarien gewidmet, in denen sich Neuburger Pflanzen befinden. Das Pflanzenverzeichnis selbst umfaßt 490 Seiten; bei jeder Art finden sich genaue Angaben über die im Gebiete bekannt gewordenen Standorte, über Verwendung der Pflanzen beim Volke usw. Zahlreiche neue Formen und Bastarde werden

beschrieben. Als Anhang sind der Flora beigegeben eine Zusammenstellung der früher erschienenen Aufsätze des Verf. über das Gebiet, lateinische Diagnosen und ein Verzeichnis der neu aufgestellten Arten, Formen und Bastarde.

Für den Lokalfloristen ist in diesem Buche alles Wissenswerte über die Flora von Neuburg mit emsigem Fleiße und kritischem Blicke zusammengestellt; aber auch in der floristisch-systematischen Literatur wird das verdienstvolle Werk nicht unbeachtet bleiben. E. Ulbrich.

F. Zahn: Unser Garten. 151 Seiten mit 25 Abbildungen. (Wissenschaft und Bildung Bd. 93.) (Leipzig 1911, Quelle u. Meyer.) Preis geh. 1,25 ℳ.

Aus der Feder des erfahrenen Praktikers findet sich in dem trefflichen Büchlein alles zusammengestellt, was bei der Anlage, Unterhaltung und Pflege eines Gartens wissenswert erscheint. Bei der Darstellung ist überall besonders auf die städtischen Verhältnisse Rücksicht genommen. Besonders wichtig ist, daß die Wege gezeigt werden, wie man auch mit beschränkten Mitteln Schönes im Garten schaffen kann. Gerade in einer Zeit, in welcher die Gartenstadtbewegung immer mehr an Boden gewinnt, wo alle einsichtigen Gemeinden bei der Anlage neuer Ortsteile auf gärtnerische Ausgestaltung großen Wert legen, wird das Büchlein vielen willkommen sein.

E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 8. Februar. Dr. Leo Lederer in Prag übersendet eine Abhandlung: „Kapillaritätserscheinungen an schmelzenden Metallen". — Dr. J. Klimont in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Bestandteile der tierischen Fette". — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Hans Meyer und Josef Malty in Prag „Über Hydrazinderivate der Pyridincarbonsäuren". — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Über Kondensationen durch ultraviolettes Licht" von Richard Prihram und Adolf Franke in Wien. — Hofrat G. Ritter v. Escherich legt eine Abhandlung von Eduard Hally vor: „Über lineare Funktionaloperationen". — Dr. Michael Pfannl legt eine von ihm und Herrn Otto Dafert ausgeführte Arbeit über „Terephtalyldiharnstoff und Terephtalyldinitrodiharnstoff" vor. — Hofrat J. v. Hann überreicht eine Abhandlung: „Die täglichen Änderungen der Windstärke auf dem Gipfel des Ben Nevis (und des Tsukubasan als Anhang)". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dr. Richard Engelmann in Wien zur Ausführung geomorphologischer Studien in Böhmen 400 K.; Dr. F. X. Schaffer in Wien zur Fortsetzung seiner geologischen Untersuchungen im nördlichen Alpenrande 400 K.; Dr. Robert Bárány in Wien für die Anschaffung von Apparaten zur Messung der Schallintensität 500 K.; Fräulein Dr. Emma Stiasny in Wien für vergleichende Studien der Embryologie einiger Angiospermengruppen 600 K.; Prof. Dr. Robert Daublebsky v. Sterneck in Graz für die Fortsetzung seiner weiteren numerischen Untersuchung der zahlentheoretischen Funktion $\sigma(n) = \sum_{1}^{n} \mu(x)$ 600 K.; Professor Dr. Franz v. Hemmelmayr in Graz zur Fortführung seiner Versuche über substituierte Oxybenzoesäuren 300 K.; Dr. Heinrich Mikoletzky in Czernowitz zum Abschluß seiner systematisch-faunistischen Untersuchungen in den österreichischen Seen 1000 K.; Dr. Heinrich Reichel in Wien für seine Arbeiten über die Theorie der Wasserbindung und Desinfektionswirkung 2000 K.; Dr. Josef Ramhousek in Prag für seine Studien auf dem Gebiete der Toxikologie 800 K.; Dr. Wilhelm Peters für die Durchführung einer psychologischen Untersuchung bezüglich der Vererbung intellektueller Fähigkeiten 400 K.; Dr. Rupert Franz in Graz für Tierversuche über die Toxizitätsbestimmung des Harnes bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen 300 K.; Dr. Erwin Stransky in Wien für systematische Untersuchungen der pathologischen Histologie der Hirn- und Meningealvenen 200 K.; Dr. Walter Schmid in Graz zur Vollendung der Ausgrabungen der großen Ringwallanlage auf dem Recnikkogel 750 K.; der Phonogrammarchivkommission 3000 K.; Dr. F. Hess in Wien für die Fortsetzung seiner Messungen der durchdringenden Strahlung bei Ballonfahrten 2000 K.; Dr. A. Ginzberger für die Bearbeitung des auf der Forschungsreise auf die Inseln und Scoglien der Adria im Sommer 1911 gewonnenen zoologischen, botanischen und mineralogischen Materials 1000 K.; Prof. O. Abel in Wien für Ausgrabung fossiler Säugetiere in Pikermi im Frühjahr 1912 4000 K.; Prof. R. Bertel in Pilsen für qualitative Lichtuntersuchungen im Adriatischen Meere 1000 K.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 22. Februar. Herr Stumpf las „über die Veränderlichkeit zentral bedingter Gefühlsempfindungen". Die rein sinnlichen Gefühlswirkungen gleichzeitiger Töne haben sich seit dem Altertum nachweislich in bestimmter Richtung verändert. Ferner hat seit der Einführung von Dreiklängen der Molldreiklang, der auf das unbeeinflußte Gehör geradezu unangenehm wirkt, für Musikalische diese Eigenschaft verloren, da er als Schlußakkord gebraucht werden kann. Der Vortragende hält es nach Beobachtungen an Kindern für nicht unwahrscheinlich, daß auf diesem Gebiete eine Vererbung erworbener Dispositionen wenigstens zu rascherer Ausbildung entsprechender Gefühlsempfindungen mitwirke.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 Février. L. Guignard: Notice sur la vie et les travaux de M. Édouard Bornet. — G. Lippmann rend compte à l'Académie des obsèques de Lord Lister. — B. Baillaud présente à l'Académie, au nom de M. Luc. Picart, le Tome XIV des „Annales de l'Observatoire de Bordeaux". — Gaston Bonnier fait hommage à l'Académie des six premiers fascicules de son Ouvrage intitulé: „Flore complète (illustrée en couleurs) de France, Suisse et Belgique". — A. Lacroix: Les volcans du centre de Madagascar. Le massif de l'Ankaratra. — A. Müntz et E. Lainé: La quantité de l'eau et la fréquence des arrosages, suivant les propriétés physiques des terres. — Ch. Lallemand présente à l'Académie la première feuille de la Carte du monde au millionième: la feuille de Paris. — Auguste Righi: Rotations produites par le champ magnétique dans l'air ionisé à basse pression. — Du Ligondès: Sur la condensation de la néhuleuse solaire, dans l'hypothèse de Laplace. — Ernest Esclangon: Sur un régulateur thermique de précision. — Émile Rahioulle: Resultats des déterminations des coordonnées géographiques de la station astronomique du Pic du Midi de Bigorre, au moyen de l'astrolabe à prisme et de l'heure radiotélégraphiée de Paris. — Michel Petrovitch: Allure d'une transcendante entière. — A. Chatelet: Sur une représentation des idéaux. — Gabriel Sizes: Sur la résonnance multiple des gongs et des tam-tams chinois. — Billon-Daguerre: La fusion du quartz pur. — P. Th. Muller et Mlle V. Guerdjikoff: Sur la réfraction et la rotation magnétique des mélanges. — Paul Joye et Charles Garnier: Contribution à l'étude des composés du néodyme. — A. Portevin et G. Arnou: Sur le revenu des bronzes d'aluminium. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Décomposition photolytique des poudres sans fumée, de l'acide picrique et du picrate d'ammoniaque par les rayons ultraviolets. — H. Masson: Sur les principes constituants de l'essence de labdanum. Composés cétoniques. — Maurice Lanfry: Sur un s-dioxy-

thionaphtène. — F. Bodroux et F. Taboury: Action du brome en présence du bromure d'aluminium sur les méthylcyclohexanols. — A. Prunet: Le Châtaignier du Japon à la station d'expérience du Lindois (Charente). — A. Demolon: Sur l'action fertilisante du soufre. — Em. Bourquelot et Mlle A. Fichteuholz: Identification du glucoside des feuilles de Kalmia latifolia avec l'asébotine. — Jules Amar: Influence des heures de repas sur la dépense énergétique de l'homme. — R. Toupet et A. Magnan: Monstre humain parasitaire. — Michel Cohendy: Expériences sur la vie sans microbes. — P. Armand-Delille, A. Mayer, G. Schaeffer et E. Terroine: Culture du bacille de Koch en milieu chimiquement défini. — A. Moutier: De la mesure de l'élasticité artérielle en clinique. — Léon Bertraud: Sur la répercussion des plissements alpins sur la nappe provençale des Bessillons et sur son substratum.

Royal Society of London. Meeting of Decemher 7. The following papers were read: „Lapworthura: A Typical Brittlestar of the Silurian Age with Suggestions for a New Classification of the Ophiuroidea." By Miss I. B. Sollas and Prof. W. J. Sollas. — „The Physiological Influence of Ozone". By Dr. Leonard Hill and M. Flack. — „On the Factors Concerned in Agglutination." By H. R. Dean. — „The Action of Dissolved Substances upon the Autofermentation of Yeast." By Dr. A. Harden and S. G. Paine. — „Further Experiments upon the Blood Volume of Mammals and its Relation to the Surface Area of the Body." By Prof. Georges Dreyer and W. Ray. — „The Origin and Density of Cholesterol in the Animal Orgauism. Part VIII. On the Cholesterol Content of the Liver of Rahbits under Various Diets and during Inanition. By G. W. Ellis and J. A. Gardner.

Vermischtes.

Nach Meldungen der Tageszeitungen hat Herr Roald Amundsen, der Leiter der norwegischeu antarktischen Expedition, am 14. Dezemher 1911 **den Südpol erreicht;** er hlieb daselhst his zum 17. und hat im Umkreise von 8 km auf diesem „König Haakon VII.-Plateau" henannten Gchiete, nach Hissung der norwegischen Flagge, einc Reihe von Beohachtungen und Messungen ausgeführt, die den Sachverständigen zur Kontrolle vorgelegt werden sollen.

Das Reale Istituto Lomhardo di scienze e lettere hat in der öffentlichen Sitzuug vom 11. Januar unter anderen nur für italienische Bewerber bestimmten Aufgaben zur allgemeinen Konkurrenz die nachstehenden naturwissenschaftlichen Preisaufgahen gestellt:

Premio dell'Istituto: Investigare se o ueno si possa presumere, che il regime delle pioggie in Tripolitania sia diverso oggi da quello che si verificava all' epoca romana. (1 Aprile 1913 — 1200 L.)

Premio di fondazione Cagnola: Esposizione precisa' dello stato attuale delle coguizioni sullc azioni della luce uella sintesi e nelle trasformazioni dei diversi composti chimici portando qualche contrihuto sperimentale nuovo all'argumeuto. (1 Aprile 1913 — 2500 L. e una medaglia d'oro.)

Die Bewerbungsschriften müssen in italieuischer, französischer oder lateinischer Sprache ahgefaßt, anonym mit verschlossener Angabe des Verf. an das Sekretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand vor Ablauf des hezeichneten Termins eingeschickt werden.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte den Dr. H. P. Puiseux zum Mitgliede der Sektion Astronomie.

Die Technische Hochschule Berlin hat den emeritierten Professor der Chemie Dr. Carl Graebe in Frankfurt a. M. ehrenhalher zum Doktor-Ingenieur ernannt.

Die Schwedische Akademie der Wissenschaften hat den Direktor des Botanischen Gartens zu Kew den Lieut.-Colonel D. Prain zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Das Franklin-Institut hat die Elliot Cresson-Medaillen verliehen den Herren: Alexander Graham Bell (Washington), Samuel Wesley Stratton (Washington), Albert A. Michelson (Chicago), Alfred Nohle (New York), Elihu Thomson (Swampscott Mass.), Edward Williams Morley (West Hartford Conu.), J. F. Adolph von Baeyer (München), Sir William Crookes (London) und Sir Henry Enfield Roscoe (London).

Ernanut: am Smith College: Aida Agnes Heinc zum außerordentlichen Professor der Geologie und Helen Ashurst Choate zum Dozenten der Botanik.

Gestorben: der Prosektor am Auatomischen Institut der Universität München Privatdoz. Dr. Hermann Hahn infolge einer Infektion, 39 Jahre alt; — am 7. März in Dresden der ordentliche Professor der Physik an der Technischen Hochschule Dr. August Toepler, 76 Jahre alt; — der Professor der Chemie an der Harvard-Universität Dr. Charles Robert Sanger, 52 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneteu in deu nächsten Mouaten und ihre Entferuungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemerideu an (vgl. Rdsch. XXVII, 16):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
1. April	23h 11.8m	— 6° 39′	223.9	5h 50.5m	+ 25° 19′	232.9
11. „	23 57.2	— 1 57	230.6	6 14.4	+ 25 14	247.2
21. „	0 42.4	+ 2 52	236.7	6 38.8	+ 24 54	261.1
1. Mai	1 27.8	+ 7 37	242.2	7 3.5	+ 24 20	274.5
11. „	2 14.1	+ 12 5	246.9	7 28.3	+ 23 31	287.3
21. „	3 1.9	+ 16 6	251.1	7 53.1	+ 22 28	299.5
31. „	3 51.5	+ 19 27	254.4	8 17.8	+ 21 10	311.0
10. Juni	4 42.9	+ 21 56	256.9	8 42.3	+ 19 40	321.8
20. „	5 35.7	+ 23 24	258.6	9 6.5	+ 17 57	331.8
30. „	6 29.3	+ 23 44	259.4	9 30.5	+ 16 2	341.0

	Jupiter AR	Dekl.	E	Saturn AR	Dekl.	E
11. April	16h 56.3m	— 21° 50′	701	3h 9.8m	+ 15° 40′	1493
1. Mai	16 51.1	— 21 41	668	3 19.7	+ 16 21	1510
21. „	16 42.0	— 21 26	648	3 30.1	+ 17 1	1513
10. Juni	16 31.3	— 21 7	646	3 40.4	+ 17 36	1501
30. „	16 21.9	— 20 49	661	3 50.0	+ 18 7	1476

	Uranus AR	Dekl.	E	Neptun AR	Dekl.	E
1. April	20h 21.3m	— 20° 3′	3006	7h 30.5m	+ 21° 16′	4454
1. Mai	20 23.6	— 19 57	2932	7 31.5	+ 21 15	4529
31. „	20 22.8	— 20 1	2862	7 34.4	+ 21 9	4592
30. Juni	20 19.3	— 20 13	2816	7 38.6	+ 21 0	4628

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im April für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. April	10.2h	U Ophiuchi	17. April	9.6h	U Sagittae
4. „	9.0	Algol	20. „	8.2	U Coronae
6. „	10.9	U Ophiuchi	22. „	9.4	U Ophiuchi
6. „	12.8	U Coronae	24. „	10.7	Algol
11. „	11.7	U Ophiuchi	27. „	7.5	Algol
13. „	10.5	U Coronae	27. „	10.2	U Ophiuchi
16. „	12.5	U Ophiuchi	27. „	12.9	U Sagittae

Verfinsterungen von Jupitertrahanten (E = Eintritt, A = Austritt am Rande des Jupiterschattens; die Zeiten siud in M. E. Z. gegehen):

6. April	11h 45m	II. E.	14. April	13h 51m	III. A.
10. „	12 45	I. E.	26. „	11 0	I. E.
14. „	12 4	III. E.			

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 28. März 1912. Nr. 13.

G. Tammann: Zur Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. I. Die Gleichgewichte isotroper und anisotroper Phasen. (Nachr. v. d. Königl. Ges. der Wiss. zu Göttingen 1911, S. 236—260.)

(Schluß.)

Um aber zu einer Entscheidung über die Berechtigung der Tammannschen idealen Form der Schmelzkurve zu kommen, ist auch noch eine andere Untersuchungsart möglich. Für jede Gleichgewichtskurve zweier Phasen gilt die Gleichung von Clausius-Clapeyron: $\frac{dT}{dp} = \frac{\Delta v\, T}{R_p}$, welche die Richtung der Schmelzkurve dT/dp bei der absoluten Temperatur T in Beziehung bringt zur Volumendifferenz Δv und zur Energiedifferenz R_p der beiden Phasen. Auf einer Schmelzkurve bedeutet also R_p die Schmelzwärme bei konstantem Druck, d. h. mit Einschluß der äußeren Schmelzarbeit. Wäre nun die Änderung von Δv und R_p auf der Schmelzkurve in Abhängigkeit vom Druck oder von der Temperatur bekannt, so wäre jene Gleichung integrabel und damit die Aufgabe gelöst. Das ist aber trotz empirischer Regeln nicht der Fall. Immerhin zeigen die Versuche, daß die Volumenänderung beim Schmelzen Δv auf den mit dem Drucke ansteigenden Schmelzkurven abnimmt und zwar in einzelnen Fällen sehr erheblich, so beim Benzol um fast 50 % und beim Dimethyläthylcarbinol um 68 %, nämlich von $\Delta v = 455 \cdot 10^{-4}$ cm³ beim Drucke 0 bis auf den sehr kleinen Wert $144 \cdot 10^{-4}$ cm³ bei 2490 kg auf 1 cm². Die ansteigenden Schmelzkurven führen also mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit zu einem Punkte, in dem $\Delta v = 0$ wird, für den also $dT/dp = 0$ ist; d. h. dieser Punkt stellt ein Temperaturmaximum der Schmelzkurve dar. Nur ist hierbei vorausgesetzt, daß R_p nicht gleichzeitig 0 wird, der maximale Schmelzpunkt also nicht zugleich ein kritischer Punkt ist. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist aber sehr gering, da bei den meisten Stoffen die Schmelzwärme zwischen 0 und 2000 kg fast konstant gefunden wurde und da im Falle der Nichtkonstanz beim Paraxylol und Benzophenon die Schmelzwärme mit steigendem Drucke sogar zunimmt. Die Frage nach der Form der Schmelzkurven läßt sich also auch zurückführen auf die Abhängigkeit der Volumen- und Energiedifferenzen beider Phasen vom Druck und von der Temperatur, wobei man sich zweckmäßig nicht auf die Gleichgewichtskurve allein beschränkt, sondern das ganze Existenzgebiet der Phasen betrachtet.

Das ist im besonderen das Problem, welches Herr Tammann in der neuesten Arbeit sich gestellt hat. Wenn die Gleichgewichtskurve zweier Phasen geschlossen sein soll, so müssen zu einer Temperatur immer zwei Gleichgewichtsdrucke und zu einem Drucke zwei Gleichgewichtstemperaturen gehören. Für diese Forderung also sind die Bedingungen festzustellen, welche die Δv- und R_p -Werte in Abhängigkeit von Druck und Temperatur erfüllen müssen. Die Untersuchung wird ausgeführt mit Hilfe des thermodynamischen Potentials, welches die auf die Masseneinheit bezogene, nur durch die Formart bedingte Energie eines Systems bedeutet. In Zustandspunkten, in denen zwei Phasen miteinander im Gleichgewicht sind, ist daher das thermodynamische Potential beider Phasen gleich; in anderen Punkten entspricht dem kleinsten Potentialwert die Phase größter Stabilität. Die Aufgabe besteht nun darin, die Umstände festzulegen, unter denen für zwei Phasen die Isothermen des thermodynamischen Potentials sich bei zwei Drucken und die Isobaren bei zwei Temperaturen schneiden. Da die Abhängigkeit des thermodynamischen Potentials von Druck und Temperatur sich zurückführen läßt auf die Abhängigkeit des Volumens der Phasen vom Druck und ihrer isobaren spezifischen Wärme von der Temperatur, gewinnt man auch die Bedingungen, welche die spezifischen Volumen und spezifischen Wärmen erfüllen müssen, damit die Gleichgewichtskurve zweier Phasen geschlossen ist.

Es ergibt sich als Vorbedingung für die Existenz von zwei Schmelzdrucken bei derselben Temperatur und damit auch für das Auftreten eines Temperaturmaximums auf der Schmelzkurve die Forderung, daß die Kompressibilität des Kristalls kleiner ist als die seiner Schmelze: $(dv_{Fl}/dp)_T > (dv_{Kr}/dp)_T$. Ist nun das spezifische Volumen der Flüssigkeit größer als das des Kristalls $v_{Fl} > v_{Kr}$, so tritt noch die Hauptbedingung hinzu, deren Erfüllung aber auch hinreichend ist für das Vorhandensein zweier Schmelzdrucke, daß die Volumendifferenz der Schmelze und des Kristalls bei einem endlichen Werte von p durch den Nullwert geht (Fig. 3, Punkt X). In der Tat ist die Vorbedingung bei allen bisher untersuchten Stoffen erfüllt. Über die Hauptbedingung können wir zurzeit nur auf Grund der Extrapolation urteilen, nach der auch diese erfüllt zu sein scheint. Der zweite

Fall, den wir beim Wasser antreffen, daß bei gewöhnlichem Druck das Volumen des Kristalls größer ist als das seiner Schmelze: $v_{Kr} > v_{Fl}$, läßt im Gebiet realisierbarer Drucke für die gleiche Temperatur nur einen Schmelzdruck erwarten, da auch in diesem Falle die Kompressibilität der Flüssigkeit größer ist als die des Kristalls. Das Maximum der Schmelztemperatur ware also bei einem negativen Drucke zu sucheu.

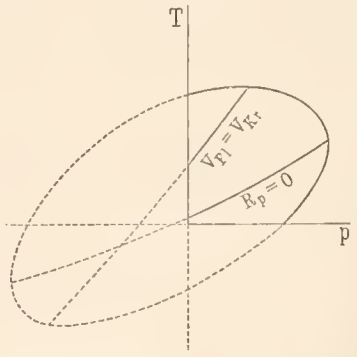
Für das Anftreten von zwei Gleichgewichtstemperaturen hei demselbeu Druck ist die Erfüllung der Vorbedingung erforderlich, daß die isobare spezifische Wärme der Flüssigkeit auf der Schmelzkurve oder in ihrer Nähe größer ist als die des Kristalls: $c_{Fl,p} > c_{Kr,p}$. In der Tat ist diese Ungleichuug immer zutreffend hefuuden worden sowohl heim Drucke einer Atmosphäre wie bei Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunktes. Außer dieser Vorhedingung müssen aber noch zwei weitere Bediugungen erfüllt sein, damit wirklich zwei Gleichgewichtstemperaturen auftreten. Einmal muß oberhalb des absoluteu Nullpunktes die Schmelzwärme $R_p = 0$ werden; zweitens muß für die endgültige Entscheidung, ob auch bei gewöhnlichem Drncke eine zweite Gleichgewichtstemperatur auftritt, die Ahhängigkeit der Differeuz der spezifischen Wärmen $c_{Fl,p} - c_{Kr,p}$ von der Temperatur sehr genau bekannt sein, besonders bei tiefen Temperatureu, was heute nicht der Fall ist. Diese Kenutuis würde sogar mit eiuer von Herru Tammann abgeleiteten Integralformel instand setzeu, aus der ersteu Schmelztemperatur die zweite, in der Kristall und amorphe Phase sich im Gleichgewicht befinden sollen, zu berechnen; das Kriterium der Existenz eines solchen Gleichgewichts ist der positive Wert der zu berechnenden zweiten Schmelztemperatur. Für die meisten hekannten Stoffe existiert wahrscheiulich der zweite Schmelzpunkt bei gewöhnlichem Drucke nicht, wohl aber ist hei sehr hohen Druckeu eiu Gebiet mit zwei Schmelztemperaturen für gleichen Druck möglich und also auch ein Schmelzpunkt mit maximalem Schmelzdruck und der Schmelzwärme gleich 0 (Fig. 4, Punkt B).

Wenu dieses Gebiet auf einer Schmelzkurve noch nicht erreicht ist, so keunen wir doch einige Umwandlungskurven, die hei einem Druckmaximum rückläufig werden. Für die Gleichgewichtskurve der Eisarteu I und III ist dies der Fall im Znstandspnnkt: -43^0 und 2255 kg, für die Gleichgewichtskurve von Eis II nud IV bei: -34^0 und 2032 kg und wahrscheinlich auch für die der Jodsilherformen I uud III hei einer Temperatur unter 0^0 und bei etwa 3200 kg. Dabei ließ sich im Falle der Umwandlungskurven der Eisarten nachweisen, daß die gesamte Umwandluugswärme in jenen Punkten durch deu Nullwert geht, währeud die Volumdifferenz sehr groß ist. Dieser Nachweis ist besonders beweisend für die Existenz von Gleichgewichtskurveu ohne kritischen Punkt.

Die vollständig ausgebildete, ideale Schmelzkurve besitzt, wie oben schon erwähnt wurde, einen maximaleu Schmelzpnnkt und einen maximalen Schmelzdruck, ehenso aber auch entsprechende Minima (Fig. 4, Puukte C und D). Sie sind gemäß der Clapeyronschen Gleichung dadurch gekeunzeichnet, daß in ihnen entweder die Volumendifferenz beider Phasen oder die Schmelzwärme gleich 0 wird, deren Werte für beuachbarte Punkte der Gleichgewichtskurve ihr Vorzeicheu wechseln. Durchforscht man nun auch das Stabilitätsgebiet des auisotropen Zustaudes, in dem man die isotrope Phase infolge des geringen spontauen Kristallisationsvermögens für viele Zustandspunkte realisieren kaun, so wird man auf eiuer Isotherme immer einen Druck finden müssen, für den die Volumendifferenz beider Phasen verschwindet (Hauptbediugung für das Auftreten zweier Schmelzdrucke!), da sie zwischeu dem größeren und kleineren Schmelzdruck ihr Vorzeichen wechselt. Aus demselhen Grunde soll man auf jeder Isobare einen Pnnkt autreffen, in dem die gesamte Schmelzwärme R_p durch deu Nullwert geht (zweite Bedingung für die Existeuz zweier Gleichgewichtstemperaturen). Es folgt also hieraus, daß das Gebiet des anisotropen Zustandes durch zwei neutrale Knrveu (Fig. 4, AC und BD) in vier Quadranten geteilt wird. Die eine von ihnen AC, anf welcher der Phasenwechsel ohne Volumänderung stattfiudet, verhiudet die maximale mit der minimalen Schmelztemperatur, die audere BD führt vom größten zum kleinsten Schmelzdruck. Ferner muß die neutrale Kurve, auf der $v_{Fl} = v_{Kr}$ ist, steiler verlaufen als die andere, auf der $R_p = 0$ ist: $(dT/dp)_{\Delta v = 0} > (dT\,dp)_{R_p = 0}$.

Beide ueutralen Knrven schneiden sich innerhalb des von der Schmelzkurve umschlossenen Gehietes, und für diesen Schnittpunkt gilt ähnlich wie für den kritischen Punkt auf der Dampfdruckknrve, daß das spezifische Volumen der Phasen gleich und die gesamte Schmelzwärme 0 wird. Der wesentliche Unterschied hesteht darin, daß in diesem Schnittpuukt das thermodynamische Poteutial ungleich ist, nämlich für die isotrope Phase größer als für die anisotrope, so daß für jene die innere Energie größer ist als für diese. Ein weiteres Mittel, um die Existenz der geschlossenen Schmelzknrve zu prüfen, besitzen wir also iu der Aufsuchung des Schuittpuuktes der neutralen Kurven, der in das Stabilitätsgebiet der anisotropen Phase fallen muß. Doch siud zwei Fälle zu unterscheiden: Dieser Punkt kann in dem Gehiet realisierharer Zustände liegen (Fig. 4) oder, wie es Fig. 5 veranschaulicht und für die meisten Stoffe zutrifft, außer-

Fig. 5.



halb liegen entsprechend der Möglichkeit, aus der vollkommen ausgebildeten, in sich geschlossenen Schmelzkurve alle realen Schmelzkurven dadurch abzuleiten, daß man die p- und T-Achsen gegen die geschlossene Kurve hin verschieht.

Der Zustandspunkt des gleichen Volums und der verschwindenden Schmelzwärme ist allerdings noch nie realisiert worden, sogar über die Lage einzelner Punkte der neutralen Kurven können wir uns nur durch Extrapolation orientieren. Dabei ergibt sich für die meisten niedrig schmelzenden Stoffe, daß beim Drucke von 1 kg die Volumen- und Energieisobaren mancher Kristalle und ihrer Schmelzen sich beim absoluten Nullpunkt der Temperatur zu schneiden scheinen. Nur beim Benzophenon, das längere Zeit stark unterkühlt erhalten werden kann, ließ sich die Lage der neutralen Kurven für einige Druckwerte schätzen. Beim Drucke von 1 kg geht Δv bei 190° abs. durch den Nullpunkt, R_p bei 82° abs. Die neutralen Kurven schneiden sich also in diesem Falle nicht im Gebiete realisierbarer Zustände. Bei hochschmelzenden Stoffen können die Verhältnisse anders liegen. So ist das Volumen des amorphen Strontiumborates bei gewöhnlicher Temperatur kleiner als das des kristallisierten, obgleich es bei 1100° mit Volumvergrößerung schmilzt. Aus den Ausdehnungskoeffizienten des anisotropen und des isotropen Strontiumborates läßt sich ableiten, daß die Volumdifferenz bei etwa 700° abs. 0 wird. Diese Tatsache läßt sich nicht durch den direkten Versuch nachweisen, da das amorphe Strontiumborat bei 700° abs. entglast. Andererseits ist diese Beobachtung aber eine Bestätigung der Auffassung des Herrn Tammann, daß Kristall und Schmelze gleiches Volumen besitzen können, ohne identisch zu werden, während das Volumen isotroper Phasen nur in einem Punkte, dem kritischen, gleich werden kann, in dem die Phasen identisch werden. Auch die Kristallisationswärme vieler Silikate und Borate ist bei gewöhnlicher Temperatur bestimmt worden, wurde aber immer positiv gefunden und ihre Temperaturabhängigkeit so gering, daß sich noch nichts sagen läßt, ob R_p oberhalb des absoluten Nullpunktes der Temperatur 0 wird und sein Vorzeichen wechselt. Immerhin wird man am ehesten erwarten dürfen, durch Untersuchung hochschmelzender Stoffe, vielleicht auch bei hohen Drucken Fälle von negativer Kristallisationswärme aufzufinden.

Während Herr Tammann soweit eine größere Zahl von Kriterien festgestellt hat, nach denen die qualitative Seite der Frage geprüft werden kann, welches die Form der Gleichgewichtskurven von Systemen mit anisotropen Phasen ist, beschäftigt er sich zum Schlusse noch mit der Aufgabe der quantitativen Berechnung. Voraussetzung hierfür ist natürlich die Kenntnis einer Zustandsgleichung anisotroper Phasen. Beim Gleichgewicht isotroper Phasen (gasförmig-flüssig) ist auf Grund der van der Waalsschen Gleichung die Berechnung der Dampfdruckkurve möglich, weil eine einzige Zustandsgleichung für beide Phasen gilt. Wie oben erwähnt wurde, hat unterhalb des kritischen Punktes ein Drittel der aus ihr zu berechnenden Zahlenwerte keine reale Bedeutung, und doch ergibt ein mittels der theoretischen, kontinuierlichen Volumänderung einerseits (Fig. 3, $abcde$) und der wirklichen diskontinuierlichen Änderung andererseits (eca) ausgeführter isothermer Kreisprozeß unter der Annahme der Gleichheit der auf beiden Wegen geleisteten Arbeiten den richtigen Wert des Gleichgewichtsdruckes. Für isotrop-anisotrope oder rein anisotrope Systeme dürfen wir dagegen nur erwarten, daß wir für die einzelnen Phasen voneinander unabhängige Zustandsgleichungen auffinden werden. Dann aber ist die Lösung der Aufgabe nicht in so allgemeiner Weise möglich, da hierzu noch die Kenntnis der Energiedifferenz R_p erforderlich ist. Immerhin aber läßt sich mittels eines isothermen Kreisprozesses (Fig. 3, $fxihxgf$), der bei geringem spontanem Kristallisationsvermögen realisierbar ist, der zweite Schmelzpunkt vorausberechnen, wenn der erste bekannt ist. Kennt man nämlich die Abhängigkeit der Volumen v_{Fl} und v_{Kr} bei konstanter Temperatur vom Drucke, so läßt sich der Schnittpunkt der beiden Volumenisothermen angeben; d. h. man berechnet den Druck, bei dem die beiden Volumen gleich werden, erhält also einen Punkt der neutralen Kurve $\Delta v = 0$. Aus der Betrachtung des Kreisprozesses aber ergibt sich weiter, daß die beiden Flächenstücke fgx und hix der Fig. 3 einander gleich sind. Ihr mathematischer Ausdruck ist eine Integralfunktion der Volumendifferenz beider Phasen. Setzt man diese für die beiden Flächen einander gleich, so kann man den zweiten Schmelzdruck p_2 berechnen, wenn der erste p_1 und die Abhängigkeit der Volumen vom Druck bekannt ist. Kennt man auch noch die Richtung der Schmelzkurve im Punkte 1 oder, was das gleiche ist, die Schmelzwärme R_{p1}, so läßt sich auch die Umwandlungswärme kristallisiert — amorph R_{p2} und die Richtung der Gleichgewichtskurve im Punkte 2 berechnen nach der Gleichung: $p_1(v_{Fl} - v_{kr})_{p1} + R_{p1} = p_2(v_{Fl} - v_{Kr})_{p2} - R_{p2}$. Die Volumen- und Energiedifferenzen haben in den beiden Punkten entgegengesetztes Vorzeichen.

Die vorliegende Arbeit von Herrn Tammann untersucht die Formen der Gleichgewichtskurven, welche die Thermodynamik zuläßt. Danach gibt es zwei Gruppen: Kurven, die durch einen kritischen Punkt ausgezeichnet sind, und Kurven, denen ein solcher fehlt. Durch eine Gleichgewichtskurve mit kritischem Punkte werden die Zustandsfelder zweier Phasen nur teilweise getrennt. Die Gebiete von Phasen, deren Gleichgewichtskurven der kritische Punkt fehlt, sind allseitig begrenzt entweder von in sich geschlossenen Kurven oder von Stücken mehrerer solcher Kurven oder von der Druckachse. Diese Folgerungen werden von der Erfahrung in der Weise bestätigt, daß nur die Gleichgewichtskurven von aus Dampf und Flüssigkeit bestehenden Systemen einen kritischen Punkt besitzen, während ein solcher nie aufgefunden worden ist für Systeme, in denen mindestens eine anisotrope Phase auftritt. Mtz.

W. Peyer: Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe. (Flora 1911, N. F., Bd. 3, S. 441—478.)

Vor Jahren hat E. Stahl in seiner bekannten Arbeit „Pflanzen und Schnecken" die Bedeutung nachgewiesen, die gewisse chemische Stoffe und mechanische Einrichtungen als Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfraß besitzen (vgl. Rdsch. 1888, III, 628). Über ähnliche Versuche und Beobachtungen, die im wesentlichen nach derselben Methode, aber vorzugweise an Säugetieren angestellt wurden, berichtet Herr Peyer, der seine Arbeit selbst als eine Fortsetzung derjenigen Stahls bezeichnet. Die recht ausgedehnten Untersuchungen beschäftigen sich sowohl mit den chemischen wie mit einigen mechanischen Schutzmitteln.

Unter den chemischen Stoffen, die Herr Peyer behandelt, mögen hier vor allem die Alkaloide und die Glucoside, die Säuren und die ätherischen Öle erwähnt sein.

Die Versuche über die Schutzwirkung der Alkaloide und der Glucoside wurden so vorgenommen, daß Kaninchen teils frische Pflanzen oder Pflanzenteile, teils solche erhielten, aus denen die wirksamen Stoffe durch mehrmaliges Auskochen mit Alkohol oder mit angesäuertem Wasser entfernt worden waren. Zur Verwendung kamen 10 Alkaloid- und 13 Glucosidpflanzen. In den meisten Fällen wurden die frischen Pflanzen von den Tieren gar nicht berührt, je drei wurden angebissen und ein wenig gefressen. Nach 24stündigem Hungern fraßen die Kaninchen von Alkaloidpflanzen Fumaria, Thalictrum und Atropa; der Genuß der letzteren führte zum Tode. Der Berberitze gegenüber richteten sich die Tiere genau nach dem größeren oder geringeren Gehalt von Berberidin, indem sie die berberidinreiche Wurzelrinde vollkommen verschmähten, die daran nicht so reiche Rinde des Stammes anbissen und die nur sehr wenig Berberidin enthaltenden Blätter fraßen. Nach Räuber (Diss. Jena 1910) ist es fraglich, ob die Berberitze überhaupt geschält wird. Dieser Autor bestreitet auch, daß dem bei der hydrolytischen Spaltung Blausäure bildenden Glucosid Amygdalin eine Bedeutung als Schutzmittel zukomme, und Herr Peyer hat eine solche gleichfalls nicht feststellen können, teilt aber einen selbst beobachteten Fall mit, in dem ein Schaf infolge des Genusses von Blättern der Vogelkirsche einging. Er gibt ferner eine nach eigenen Beobachtungen im Harz und nach Angaben dortiger Hirten [1]) und Forstleute zusammengestellte Übersicht von 52 Alkaloid- und Glucosidpflanzen der Weideplätze. Von diesen Pflanzen wurden 4 gutwillig gefressen (Anemone nemorosa, 2 Gentiana, Gratiola officinalis), 14 in der Not oder in der Hast des Fressens mit verschlungen. Mit einem großen Teil der Pflanzen wurden auch Versuche an Maikäfern angestellt: Freßspuren waren kaum aufzufinden. Daß die Pflanzen in den Alkaloiden und Glucosiden wichtige Waffen gegen ihre Feinde haben, dürfte nach alledem nicht zweifelhaft sein.

Die Versuche, die Verf. an Kaninchen mit säurereichen Pflanzen ausführte, hatten auch ziemlich die gleichen Ergebnisse wie die entsprechenden Versuche Stahls an Schnecken; nur sind die Kaninchen nicht so empfindlich wie die Schnecken. Es handelt sich hier hauptsächlich um die Oxalsäure, doch stellte Verf. auch Versuche mit Zitronensäure und Weinsäure an, nachdem er zur Gewinnung eines Anhaltes für die Konzentration der anzuwendenden Lösung den relativen Säuregehalt verschiedener Pflanzen (Sauerampfer, Rhabarber, Sauerklee, Runkelrübe, Sedum maximum) ermittelt hatte. Die Säure bildet nach diesen Versuchen ein gutes Schutzmittel der Pflanzen. Auch bestätigen des Verf. Beobachtungen an Weidevieh die vielen bekannte Tatsache, daß Rumex acetosa und Oxalis acetosella nur wenig oder gar nicht gefressen werden.

Zur Prüfung der Schutzwirkung der ätherischen Öle bestrich Verf. Mohrrüben mit den Blättern von sechs stark riechenden Labiaten und sechs anderen aromatisch duftenden Pflanzenarten derart, daß die Blätter nicht beschädigt werden und sonstige chemische Stoffe austreten lassen konnten. So behandelte Mohrrüben wurden von Kaninchen teils gar nicht, teils ungern gefressen, ersteres in dem Falle, wo der bei der Behandlung ausgeübte Druck genügte, um die äußerlichen Öldrüsen zu zerreißen (Labiaten, Geranium Robertianum). Bei kräftigerem Druck war auch bei den übrigen Pflanzen (Ruta, Matricaria, Tanacetum, Coriandrum, Hypericum) der Erfolg vollständig. Daß die Schutzwirkung in der Tat auf Rechnung der ätherischen Öle kommt, wird durch den Umstand erhärtet, daß auch Mohrrüben, die mit den erwähnten Pflanzen zusammen in Pergamentpapier eingewickelt worden waren, nach 24 Stunden von den Kaninchen nicht angerührt wurden. Ferner ist die Tatsache von Bedeutung, daß die Öldrüsen schon an den Keimpflanzen zu finden sind. Schnecken, denen Keimpflanzen von acht der benutzten aromatischen Gewächse dargeboten wurden, berührten die Pflänzchen entweder gar nicht oder wenig, keinesfalls aber, wenn es anderes Futter gab. Wurden die Pflanzen aber mit Alkohol ausgekocht und getrocknet, so zehrten die Schnecken sie rasch auf. Auf den Weideplätzen fand Herr Peyer wie andere Beobachter die ölführenden Pflanzen fast ausnahmslos unversehrt. Auch Kulturen von Arzneikräutern solcher Art sah er nie von Wild und Weidetieren beschädigt. Auf körnerfressende Vögel wirken viele Umbelliferensamen giftig; nach dem Auskochen mit Alkohol werden sie aber gierig gefressen. In den Apotheken werden Drogen, die ätherisches Öl führen, von Insekten verschont.

Unbekannt bleibt die Natur gewisser chemischer Stoffe, die nach den Versuchen des Verf. Mäuse und Kaninchen vom Fressen von Leguminosensamen (Linsen, Erbsen, Bohnen) abhalten. Daß das Hindernis nicht in der Härte der Schalen liegt, bewies der Umstand,

[1]) Verf. bemerkt, daß er unter den Hirten „gute Pflanzenkenner und scharfe Naturbeobachter" gefunden habe.

daß auch die gequollenen und die gekochten Samen nicht gefressen wurden. Erst als Verf. beim Kochen mehrfach das Wasser wechselte, fraßen die Tiere von den Samen. Wurden die Samen gepulvert und mit absolutem Alkohol oder Äther ausgezogen, so wurde der Rückstand gefressen. Kleie (für die Kaninchen) und Zwiebackkrümel (für die Mäuse), die mit den alkoholischen und ätherischen Auszügen getränkt und nach Verflüchtigung der Lösungsmittel den Tieren vorgelegt wurden, blieben unberührt. Gegenproben mit reinem Alkohol und Äther bewiesen, daß diese Flüssigkeiten nach dem Verflüchtigen keine den Tieren unangenehmen Rückstände enthielten. Die wirksamen Bestandteile der Samen scheinen flüchtige Stoffe zu sein; denn die beim Destillieren von Samen mit Wasser zuerst aufgefangenen 10 bis 15 cm^3 hatten eine besonders starke abstoßende Wirkung. In gleicher Weise gewonnene Destillate von Getreide- und Sonnenblumensamen hielten die Tiere nicht vom Fressen ab.

Sehr bemerkenswert sind des Verf. Versuche mit dem sauren Wurzelsekret, zu denen er durch die Beobachtung veranlaßt wurde, daß die Wurzeln verschiedener Keimlinge nicht von Schnecken gefressen wurden. Mit Wasser abgespülte Keimwurzeln wurden angenommen, nach einer halben Stunde aber zurückgewiesen, vermutlich weil die Wurzeln wieder Säure ausgeschieden hatten. Dann nach erneutem Abwaschen wurden sie wieder gefressen. Ohne Widerstand gefressen wurden die Keimwurzeln (Mais, Roggen, Hafer, Buchweizen, Erbse usw.), nachdem sie eine halbe Stunde in verdünnter Sodalösung gelegen hatten oder fünf Minuten mit Wasser ausgekocht worden waren. Fließpapier, das mit den Wurzeln in Berührung gewesen war, wurde von den Schnecken verschont, während sie Papier, das nur mit Wasser getränkt war, sogleich benagten.

Auf die mechanischen Schutzmittel übergehend, zeigt Verf., daß Korkschichten der Benagung der Pflanzenteile durch Schnecken, Mäuse usw. ein wirksames Hindernis entgegenstellen. Der Schutz, den die Behaarung den Pflanzen gewährt, ist von Stahl in bezug auf Schnecken einwandfrei nachgewiesen worden. Herr Peyer hat mit positivem Erfolge entsprechende Versuche an Kaninchen angestellt und weitere Versuche an Schafen und Ziegen durch einen gewissenhaften Beobachter ausführen lassen; auch teilt er bestätigende und übereinstimmende Angaben von Förstern über das Reh mit. Es zeigte sich beispielsweise, daß die stark behaarten Verbascumblätter von all den genannten Tieren unberührt bleiben. Nach Entfernung der Haare durch Abschaben und Abreiben wurden die Blätter nicht mehr gemieden. Wie Stahl ferner gezeigt hat, hält auch der in gewissen Pflanzen auftretende Schleim die Schnecken von Angriffen ab, und nach Räuber genießen schleimführende Rinden einen Schutz gegen Nager. Herr Peyer berichtet über eine Reihe von Fütterungsversuchen an Mäusen mit schleimreichen Wurzeln (Althaea, Symphytum) und Samen (Lein, Quitte, Plantago psyllium), sowie mit Agar-Agar, aus denen die Schutzwirkung des Schleims und der Gallerte hervorgeht. Sie beruht nach der Annahme des Verf. auf den physikalischen Eigenschaften dieser Stoffe, auf ihrer Zähigkeit und vielleicht auch auf ihrer Eigenschaft, im Darme Flüssigkeit zu resorbieren und Verstopfung zu bewirken.

Endlich behandelt Verf. die Wirksamkeit der Raphiden, d. h. der in vielen Pflanzen auftretenden Bündel von Kristallnadeln aus Kalkoxalat. Stahl hat bereits dargelegt, daß diese feinen Kristallnadeln, die sich in die Schleimhäute einbohren, ein äußerst wirksames Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfraß bilden. Seine Angaben sind später von L. Lewin angefochten worden (s. Rdsch. 1900, XV, 358). Die völlig einwandfreien Fütterungsversuche aber, die Herr Peyer mit dem raphidenhaltigen und dem raphidenfreien Safte von Scillazwiebeln und von Arum maculatum sowie mit den isolierten Raphiden an Schnecken, Mäusen und Kaninchen ausgeführt hat, ferner seine Versuche über das Eindringen der Raphiden in die menschliche Haut bestätigen durchaus die von Stahl gezogenen Schlüsse. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Raphiden schon allein durch ihre mechanische Wirkung auf die Schleimhäute ein wertvolles Schutzmittel gegen die Angriffe vieler Tiere, nicht nur der niederen, sondern auch der höheren darstellen, daß sie sogar dem Menschen unangenehm werden können, und daß sie die Giftwirkung mancher Pflanzen verstärken, indem sie die Übertragung des Giftes in das Innere der Gewebe bewirken. F. M.

George Jaffé: Über einen Fall von elektrolytischem Sättigungsstrom. (Annalen der Physik 1911 [4], Bd. 36, S. 25—48.)

Die Abhängigkeit der Stromstärke von der elektromotorischen Kraft ist in Gasen bekanntlich eine andere als in Elektrolyten. Während im Elektrolyten dem Ohmschen Gesetz zufolge die Stromstärke proportional der Potentialdifferenz wächst, tritt in Gasen die Erscheinung des Sättigungsstromes, d. h. der Unabhängigkeit der Stromstärke vom Potential, für hinreichend hohe Werte des letzteren auf. Der Sättigungsstrom ist dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche im Gase erzeugten Ionen durch das starke elektrische Feld an die Elektroden geführt werden, bevor Wiedervereinigung stattfindet. Die Möglichkeit des Sättigungsstromes liegt daher bei jedem ionisierten Medium vor, vorausgesetzt, daß Zahl und Bildungsgeschwindigkeit der Ionen hinreichend klein und ihre Beweglichkeit hinreichend groß ist, damit durch realisierbare Feldstärken alle Ionen aus dem Stromfelde entfernt werden können, bevor merkliche Wiedervereinigung eintritt. Tatsächlich hat auch E. v. Schweidler schon 1901 die Analogie im Verhalten schlecht leitender Flüssigkeiten mit ionisierten Gasen betont und später Sättigungsstrom zu erhalten gesucht, ohne daß es ihm vollständig gelungen wäre.

Herr Jaffé hat nun schon vor längerer Zeit vollständig gesättigte Ströme in sorgfältig gereinigtem Hexan zu erhalten vermocht und nun versucht, Sättigung auch bei Strömen elektrolytischer Herkunft zu erzielen. Als Lösungsmittel schien von vornherein Hexan sehr geeignet, da nach früheren Arbeiten des Verf. seine Eigenleitfähigkeit sehr gering ist, und Komplikationen durch elektrolytische Eigendissoziation nicht zu be-

fürchten sind. Es gelang auch bald, mehrere Salze zu finden, wie stearinsaures Blei, Eisen, Quecksilber, palmitinsaures Magnesium, harzsaures Blei, ölsaures Blei u. a., deren Lösungen in Petroläther mehr oder minder vollständige Sättigung zeigten. Schließlich wurde als das geeignetste für genauere Versuche Bleioleat gewählt.

Als Leitfähigkeitsgefäß diente ein Kondensator mit Schutzring und planparallelen Elektroden von variablem Abstande. Die zu messenden Ströme (Leitfähigkeiten von der Größenordnung von 10^{-15} bis 10^{-13} Ohm^{-1} cm^{-1}) wurden mittels eines Curieschen Piezoquarzapparates kompensiert. Als Nullinstrument diente ein Dolezalekssches Elektrometer. Nach dieser Methode können Ströme von 10^{-13} Amp. bis 10^{-11} Amp. auf wenige Prozent genau gemessen werden.

Sowohl das Lösungsmittel (Petroläther und Hexan) als auch das Bleioleat wurden sorgfältig gereinigt und in verschiedenen Konzentrationen geprüft. Beispielsweise ergab eine Lösung von $4{,}58 \cdot 10^{-6}$ g/cm^3 Bleioleat in Petroläther ein Ansteigen des Stromes von $3{,}5 \cdot 10^{-13}$ Amp. auf $4{,}7 \cdot 10^{-13}$ Amp., wenn die elektromotorische Kraft von 1000 Volt auf 3000 Volt erhöht wurde. Der Elektrodenabstand betrug hierbei 3 mm. Dieses Resultat stellt einen befriedigenden Sättigungsgrad dar. Zwischen Stromstärke a und Elektrodenabstand d ergab sich eine lineare Beziehung: $a = q \cdot d + q'$, wobei q und q' für verschiedene Konzentrationen verschiedene Werte besaßen. Diese lineare Beziehung beweist, daß man einen Oberflächen- und einen Volumeffekt zu unterscheiden hat. Die den Elektroden anliegenden Flüssigkeitsschichten bilden mehr Ionen als die weiter entfernten. Der Oberflächeneffekt reicht etwa 1 mm weit.

Von besonderem Interesse ist die vom Verf. durchgeführte Messung der Ionenbildungs- und der Wiedervereinigungsgeschwindigkeit als Funktion der Konzentration. Die erstere wurde durch den Sättigungsstrom selbst gemessen, denn es ist eben Sättigung vorhanden, wenn alle gebildeten Ionen an der Stromleitung teilnehmen.

Die Resultate zeigten, daß die Bildungsgeschwindigkeit der Ionen durch eine Reaktionsgleichung zweiter Ordnung dargestellt wird, d. h. die Menge der gebildeten Ionen ist proportional dem Quadrat der Konzentration des Salzes in dem Lösungsmittel. Der Verf. verweist selbst darauf, daß dieses Ergebnis überraschend sei, da die Bildungsgeschwindigkeit der Ionen im allgemeinen als Vorgang erster Ordnung, also als linear abhängig von der Konzentration betrachtet wird. Man kann das erhaltene Resultat vielleicht dahin deuten, daß für die Bildung eines Ionenpaares nicht ein Stoß zwischen einem Molekül des Lösungsmittels und einem Salzmolekül, sondern der Stoß zwischen zwei Salzmolekülen erforderlich sei. Die Häufigkeit der Zusammenstöße und damit die Bildungsgeschwindigkeit der Ionen muß unter dieser Voraussetzung dem Quadrat der vorhandenen Salzmoleküle, also dem Quadrat der Konzentration proportional sein.

Um die Wiedervereinigungsgeschwindigkeit der Ionen zu ermitteln, macht der Verf. die Annahme, daß sich Bleioleat wie ein binärer Elektrolyt verhält, d. h. daß seine Moleküle in zwei Ionen zerfallen, für deren Wiedervereinigung die bekannten Gleichungen der Ionenleitung gültig sind. Die Wiedervereinigungsgeschwindigkeit ist in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration auch ein Vorgang zweiter Ordnung. Da im Gleichgewichtsfall die Zahl der gebildeten Ionen gleich der in derselben Zeit durch Wiedervereinigung verschwindenden sein muß, so ergibt sich das Dissoziationsgleichgewicht als unabhängig von der Konzentration. Daraus läßt sich eine wichtige Folgerung für das Äquivalentleitvermögen ziehen, mit dem man in der Elektrochemie häufig rechnet. Es ist dies das Leitvermögen einer Lösung, die im cm^3 so viele Gramm des Elektrolyten gelöst enthält, als das Molekulargewicht seines Ions dividiert durch dessen Wertigkeit beträgt. Das Äquivalentleitvermögen ist stets proportional dem Dissoziationsgrad und nach dem obigen für Bleioleat daher unabhängig von der Konzentration. Das steht im Gegensatz zum Ostwaldschen Gesetz.

Der Grund hierfür ist in der Bildungsgeschwindigkeit der Ionen zu suchen, die dem Quadrat der Salzkonzentration proportional ist. Der Verf. meint, daß sich auch andere Fälle von Abweichungen vom Ostwaldschen Gesetz möglicherweise auf diesen Umstand zurückführen lassen.

Der Verf. hat schließlich auch noch den Temperaturkoeffizienten des Sättigungsstromes, also der Ionenbildungsgeschwindigkeit, untersucht und das überraschende Resultat erhalten, daß der Temperaturkoeffizient zwischen 0° und Zimmertemperatur negativ ist. Doch wird dieses Resultat nur mit Vorbehalt wiedergegeben und soll noch weiter untersucht werden. Meitner.

St. Meunier: Über ein Beispiel der Entkalkung durch den Regen, das im Verlaufe der älteren Tertiärzeit entstanden ist. (Comptes rendus 1911, 153, p. 215—218.)

Im Jahre 1898 hatte Herr Meunier eine interessante geologische Erscheinung aus der Gegend von Prépotin bei Mortagne im Departement Orne beschrieben. Hier sind Schichten der turonischen und senonischen Kreide von dem Momente ihres Auftauchens aus dem Meere einer vollständigen Entkalkung unterlegen. Die mächtigen und fossilreichen Schichten der weißen Kreide des Senon sind zu dünnen, versteineruugsleeren Schichten von feuersteinhaltigen Tonen reduziert, und die der turonischen Kreide haben Lager von Sanden geliefert, deren Alter durch Fragmente von verschiedenen charakteristischen Fossilien bestimmt werden kann, die verkieselt waren und deshalb imstande gewesen sind, den lösenden Einwirkungen des kohlensäurehaltigen Wassers der Infiltration zu widerstehen.

In dem vorliegenden Berichte schildert Herr Meunier einen weiteren interessanten Fall von Entkalkung aus noch jüngerer Zeit, nämlich aus dem älteren Tertiär. Bei Thionville-sur-Obton im Departement Seine-et-Oise findet sich ein Lager von 1 bis 2 m groben Kreidefeuersteinen mit kieseligen Steinkernen des für das Senon charakteristischen Seeigels Ananchytes gibba. Es ist demnach ein Produkt der Entkalkung von Senonschichten. Es ruht auf einer Lage feiner und glimmerhaltiger Sande ohne Fossilien, die dem Rückstande ähnelu, den man erhält, wenn man gewisse turonische Kreiden in Salzsäure auflöst. Sie nähern sich auch trotz ihrer grünlichen und nicht gelblichen Farbe den Sanden von Prépotin; man muß sie also als ein Produkt der Entkalkung der gelben turonischen Kreide ansehen.

Es besteht demnach eine große Ähnlichkeit zwischen dem Aufschlusse von Thionville und dem der Umgebung von Montagne, aber der erste unterscheidet sich von dem anderen in der interessantesten Weise durch Reihen von Lagen groben Kalksteins, die reich an Fossilien sind, und die zeigen, daß es sich um senonische Schichten handelt.

Aus diesem Aufschlusse ergibt sich die Geschichte der Gegend von Thionville ganz klar, und sie fügt dem Studium der kontinentalen Fazies ein neues Kapitel an. In der Turonzeit lag das Gebiet unter dem Meeresspiegel, und die gelbe Kreide lagerte sich darauf in Schichten von beträchtlicher Dicke ab. Dieser Zustand setzte sich während der Senonzeit und vielleicht während des Anfangs der Tertiärzeit, etwa während der Stufen des Thanétien, Sparnacien u. a. fort. Nachdem so die Kreide von anderen Schichten bedeckt worden war, wurde sie dem Einflusse des wärmeren, in den Gesteinsschichten unterhalb des Meeres zirkulierenden Tiefenwassers ausgesetzt, das hier etwa die Rolle des Grundwassers auf dem festen Lande spielt. Es bildeten sich Konkretionen von Feuersteinen, und die Fossilien, wie Ananchytes, verkieselten. Schließlich erhob sich das Land, das Meer floß in ein anderes Becken ab. Die Oberfläche des neugebildeten Festlandes wurde der Erosion unterworfen.

Die tertiären Schichten, die damals die Oberfläche bildeten, wurden nach und nach abgetragen und diese Abtragung setzte sich bis zur Oberfläche der senonischen Schichten fort.

Der Regen, der nun sein Werk fortsetzte, hat die Kreide aufgelöst und die Feuersteine frei gemacht, die anfingen, ein Lager an der Oberfläche der Kalkmassen zu bilden und im Laufe der Zeit die ganze Kreide durch ein verhältnismäßig dünnes Lager dieser Knollen ersetzten. Der heute sichtbare Aufschluß deutet das Verschwinden einer Kreideschicht von 10 m Mächtigkeit an, die einen Feuersteinhorizont von 1,5 m Dicke hinterlassen hat. Als die ganze Senonkreide von Thionville entkalkt war, griff das Regenwasser, das die Feuersteinlage ohne Verlust seiner Kohlensäure durchdringen konnte, die unterlagernde Turonkreide an, und hat so den Glimmersand frei gemacht, der in ihr eingeschlossen war. So hat sich ein allmählich immer mehr sich verdickendes Lager davon gebildet.

Bis zu welcher Tiefe sich diese Ersetzung der Kreide durch den Sand fortgesetzt hat, wissen wir nicht. Aber schließlich ist ein Moment gekommen, in dem das Land der Schauplatz einer fortschreitenden Senkung wurde, wie sie sich jetzt vor unseren Augen in ganz Nordfrankreich vollzieht. Das Meer ist wieder in die Gegenden gekommen, in denen es einst flutete und bedeckte die Feuersteine mit einer Reihe von Lagen eines groben Kalksteins, die eine reiche Molluskenfauna enthalten. Dann folgte eine neue Hebung in einer geologisch nicht sicher bestimmbaren Zeit, vielleicht im Pliozän, die die ganze Gegend wieder landfest machte. Th. Arldt.

J. Y. Buchanan: Die Fische und die Dürre. (Nature 1911, vol. 88, p. 107—110.)

Der Fürst von Monaco besitzt im Departement Aisne, 2 Meilen von Laon, das Schloß Marchais, das in einem quadratischen, rings von einem Graben umgebenen Park liegt. Der Graben ist an jeder Seite des Quadrates 1250 m lang und 16 m breit und bildet eine zusammenhängende Wasserfläche von 5 km Länge. Das Wasser steht darin gewöhnlich $1^1/_2$ m hoch und hebt und senkt sich mit dem Grundwasser der Umgebung.

In der Dürre des vergangenen Sommers war der Graben ganz ausgetrocknet, was seit beinahe hundert Jahren nicht vorgekommen sein soll. Herr Buchanan, der am 29. September den Park besuchte, fand den Graben völlig trocken, mit Ausnahme eines kleinen Behälters, der als Ententeich dient. Es war nun auffallend, daß sich keine Spur von toten Fischen vorfand, obwohl der Graben sonst von Karpfen, Schleien, Barschen und Hechten wimmelt.

Am Abend des 29. September trat ein heftiger Sturm mit starken Regengüssen ein, der bis zum 1. Oktober anhielt. Als Herr Buchanan dann den Park besuchte, fand er, daß sich in einem kleinen Schmuckteich, der nahe dem südlichen Graben liegt und mit ihm in Verbindung steht, etwas Wasser angesammelt hatte, in dem einige kleine Fische von nicht mehr als 10 bis 12 cm Länge umherschwammen. Diese Fische müssen in dem Schlamm des trockenen Teiches begraben gewesen sein und sich befreit haben, sobald genug Wasser da war. Verf. konnte auch direkt beobachten, wie einige Fische unter Aufwirbeln einer Schlammwolke aus dem Grunde auftauchten und mit dem Bauche nach oben an die Oberfläche kamen, um sogleich fortzuschwimmen.

An demselben Tage traf Verf. noch auf eine zweite, größere Wasseransammlung, die einen Teil des nördlichen Grabens ausfüllte und in der Mitte etwa 30 cm tief war. Darin schossen zahlreiche Fische, vorzugsweise Barsche, von 10 bis 12 cm Länge, umher; außerdem fand sich ein großer Hecht, der etwa 40 cm maß. Am 2. Oktober hatte sich die Zahl dieser Fische sehr vermehrt, und es fanden sich viele größere darunter; so wurden Barsche von wenigstens 20 cm Länge wahrgenommen. Diese größeren Fische hatten sich wahrscheinlich frühzeitiger und tiefer eingegraben. Auch ein toter Barsch war vorhanden, der erste tote Fisch, dem Verf. begegnete. Am 3. Oktober wurde eine weitere Zunahme der großen Fische festgestellt.

An einer anderen Stelle des Nordgrabens beobachtete Verf. am Nachmittag dieses Tages eine Erscheinung, deren Möglichkeit er schon vorher ins Auge gefaßt hatte, nämlich eine vorzeitige Wiederauferstehung, die mit einem allgemeinen Sterben endete. In diesem Teil des Grabens fand sich außer an einer kleinen Stelle noch kein Wasser, aber der Grund war feucht; anscheinend war infolge eines allgemeinen Steigens des Grundwassers eine genügende Menge Feuchtigkeit nach oben filtriert, um bis an die Oberfläche zu gelangen und sogar eine kleine Pfütze von 1 m Durchmesser und 2 bis 3 cm Tiefe zu bilden. Dadurch müssen die Schläfer in dem Schlamm aufgestört worden sein und sich dann alle zugleich aufwärts bewegt haben. Sie fanden aber nicht genug Wasser vor, um allesamt darin schwimmen zu können, und nun erhob sich ein furchtbarer Kampf ums Dasein, in dessen Verlauf die schwächeren Fische an den Rand der Pfütze gestoßen wurden und dort zugrunde gingen.

Da, wie erwähnt, die letzte völlige Austrocknung des Grabens hundert Jahre her ist, so müssen die Fische im Sommer 1911 vor einer neuen Erfahrung gestanden haben; trotzdem ist das allgemeine Manöver des Sicheingrabens in den Schlamm ohne einen Verlust ausgeführt worden. Der feine Instinkt, mit dem dies geschah, erscheint noch merkwürdiger, wenn man bedenkt, daß gewisse Teile des Grabens, wie an der West- und Südseite, keinen schlammigen, sondern einen härteren Sand- und Mergelgrund besaßen, und daß sich die Fische von dort augenscheinlich nach den Teilen mit weichem Grunde begeben hatten, um sich in diesen einzugraben.

Von den verschiedenen Fischen, die den Graben bewohnen, pflegen die Karpfen und die Schleie sich jeden Winter in den Schlamm einzugraben, aber die Hechte und die Barsche haben diese Gewohnheit nicht; dennoch müssen sie sich im vergangenen Jahre mit derselben Geschicklichkeit wie die Karpfen und Schleie in den Schlamm eingegraben haben. Nach Angabe des Fürsten von Monaco war in einem Winter das Grabenwasser an vielen Stellen fast, wenn nicht ganz, bis auf den Grund gefroren, und zahlreiche Hechte und Barsche fanden sich in dem Eise; diese Art der Wasserentziehung wirkt also nicht in derselben Weise auf diese Fische wie die Austrocknung.

Wenn mit dem Sommer 1911 eine Dürreperiode begonnen hätte, so daß der Graben trocken geblieben wäre, so würden die Fische in situ sterben und verwesen und beim Andauern der Klimaänderung ein reiches Fossilienbett liefern, während sie in dem harten Boden an anderen Stellen völlig fehlen würden. Man hätte dann hier zwei Formationen, eine fossilienreiche und eine fossilienlose, die aneinander stoßen, derselben Zeit angehören und zusammen eine Fläche von nicht mehr als 8 ha bedecken. Die Geologen einer späteren Zeit würden trotzdem annehmen können, daß das Wasserbecken, in dem die Sand- und Mergelschichten abgelagert wurden, keine Tiere enthalten habe. Verf. verweist auf eine Stelle in Geikies: „Text-book of Geology", aus der hervorgeht, daß die Wasserbecken des Old Red Sandstone ähnliche Verhältnisse dargeboten haben mögen. Er zieht aus seinen Beobachtungen den Schluß, daß das Material der geologischen Formationen nicht notwendigerweise „abgelagert" (laid down) sein muß, sondern wie der Schlamm in dem Graben in situ produziert sein kann, und daß in einigen Fällen das Auftreten von Tierresten in ihnen auf einem freiwilligen Akt der Selbstbegrabung beruhe, der zum Zwecke des Selbstschutzes ausgeführt wurde. F. M.

J. H. Schweidler: Über traumatogene Zellsaft- und Kernübertritte bei Moricandia arvensis D. C. (Jahrbücher f. wiss. Bot. 1910, 48, S. 551—590.)

In der Familie der Cruciferen kommen als typische Idioblasten (wie man allgemein durch Gestalt, Inhalt oder Wandverdickung ausgezeichnete einzelne Zellen in pflanzlichen Geweben nennt) lange Zellen vor, die ihr Entdecker Heinricher (1888) nach dem mikrochemischen Verhalten des Inhaltes als Eiweißschläuche bezeichnete. Heute nennt man sie besser Myrosinzellen. Denn ihr charakteristischer Inhalt besteht in dem Ferment Myrosin, das bei Einwirkung auf myronsaures Kali dieses unter Bildung von ätherischem Öl (Senföl) spaltet. Das myronsaure Kali führen viele Cruciferen in ziemlich allen anderen Zellen, die Aktion des Myrosins erfolgt also stets bei Verletzungen der Pflanze, da sich dann der Inhalt der Myrosinzellen mit dem der anderen Zellen mischt.

Während bei gewissen Cruciferen, die Heinricher untersuchte, die Myrosinzellen so ziemlich in allen Teilen der Pflanzen, bei anderen stets nahe den Gefäßbündeln erscheinen, besitzt, wie Herr Schweidler schon 1905 feststellte, die Crucifere Moricandia arvensis D. C. die Idioblasten in Blatt und Stengel ausschließlich subepidermal. Schon das weist vielleicht auf Beziehungen dieser Zellen zur Epidermis hin, mit der sie nach der Art, wie die Wände verdickt sind, inniger zusammenhängen als mit den auf der anderen Seite an sie angrenzenden Assimilationszellen. Auch ihre Entwickelung zeigt den Anschluß an die Epidermis: Sie stimmen in jugendlichen Organen nach Gestalt und Größe mit den Zellen der Epidermis überein. Später besitzen sie oft ein verbreitertes Ende gegen die Epidermis hin, ja liegen ihr flach an. An Größe weichen sie dann meist deutlich von den Assimilationszellen ab, wenn auch die Form noch an solche erinnern kann. Infolge der festen Verwachsung folgen die Myrosinzellen dem Wachstum der Epidermis passiv, werden da am längsten, wo die längsten Epidermiszellen vorhanden sind und strecken sich mit diesen gleichsinnig. Zwischen Epidermiszellen und Myrosinzellen besteht so starkes Anschlußbestreben, daß von entfernteren Epidermiszellen kleine Schläuche sich an Myrosinzellen ansetzen. Viel weniger allgemein hängen die Idioblasten untereinander zusammen, ja benachbarte werden durch das Wachstum von verschiedenen Epidermiszellen auseinandergezerrt. Zieht man die Epidermis der Blätter ab, so reißen die Myrosinzellen natürlich mit vom Assimilationsgewebe los. Ob und in welcher Weise etwa diese Myrosinzellen eine Funktion im Zusammenhang mit der Epidermis erfüllen, bleibt auch nach Herrn Schweidler noch unklar. Man denkt natürlich wohl an Tierfraß und seine Abwehr durch Bildung eines Öles, aber ein merkbarer Geruch oder Geschmack geht (für die menschlichen Organe wenigstens) der Moricandia arvensis offenbar ab.

Schon Heinricher sah gelegentlich, daß in der über einer Myrosinzelle belegenen Epidermiszelle auffallend starke Eiweißreaktion mit Millonschem Reagens eintrat. Diese Beobachtung machte Herr Schweidler öfter und zwar nur an Schnitten aus lebendem Material, nie z. B. an Schnitten aus Alkoholmaterial, die sonst die Eiweißreaktionen genau so zeigen. Er vermutete, daß es sich um eine pathologische Erscheinung handele, die durch die Verwundung erfolgt. In der Tat ließ sich zeigen, daß normalerweise das Verhalten in den unverletzten Blättern nicht so ist: aus der subepidermalen Myrosinzelle tritt erst bei Verwundung der Epidermis der eiweißführende Zellsaft in die Epidermiszelle über. Es können, wo ein Kontakt mit mehreren Epidermiszellen vorliegt, diese alle einen Teil des Inhaltes der Myrosinzelle erhalten, aber auch, falls nur eine Epidermiszelle mit einer subepidermalen sich berührt, findet durch Vermittelung jener eine geringere Weitergabe des übergetretenen Inhaltes der Myrosinzelle statt. Meist sieht man deutlich in der letzteren nach der Verwundung der Epidermis eine Verringerung des Inhaltes. Mit dem Eiweißinhalt wandert bei dem Vorgange in manchen Fällen auch der Kern; in der Epidermiszelle sind dann zwei Zellkerne zu sehen, in der Myrosinzelle keiner, also ein traumatogener Effekt, wie ihn Miehe bei Verletzungen an Zwiebelschuppen gesehen hat und Ritter weiter studierte (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 213 und 1911, XXVI, 293).

Ein Durchreißen der Membran findet bei dem Vorgange keineswegs statt und, wenn auch keine eingeklemmten Kerne in den Poren (Plasmodesmen) wie bei Miehes Objekten zu finden waren, so dürfte der Vorgang doch durchaus analog sein. Er spielt sich sicher sehr schnell, in weniger als einer Sekunde, ab; man erhält bei entsprechend schnellem Präparieren bisweilen Bilder, wo nach dem Kernübertritt der Eiweißstrahl aus der Nachbarzelle sich noch nicht verteilt hat, d. h. als eine Art Rakete fixiert ist.

Als Ursache für den Zellinhaltsübertritt (denn dieser spielt die Hauptrolle, der Kern folgt nur gelegentlich mit) nimmt Herr Schweidler keine aktive Bewegung, sondern lediglich die durch Verwundung erfolgte plötzliche Turgorerniedrigung der Nachbarzelle an. Da es nicht ausgeschlossen erscheint, daß wasserentziehende Mittel bei der Fixierung von Objekten irgend welcher Art ähnliche Effekte haben, so können vielleicht einzelne unklare Angaben über Kernübertritte, die an fixiertem Material gesehen wurden, damit ihre Erledigung finden. Da in den Kernübertritten und der Art der Vorgänge gewisse Ähnlichkeiten mit den Befruchtungsprozessen zwischen behänteten Zellen, so z. B. mancher Pilze, vorliegen, so wäre denkbar, daß auch dort Turgordifferenzen die treibenden Kräfte sind. Traumatogene Kernübertritte lassen sich endlich nach Herrn Schweidlers Ansicht auch zur Erklärung der Entstehung von Pfropfbastarden heranziehen. Tobler.

O. Hagem: Über die resultierende phototropische Lage bei zweiseitiger Beleuchtung. 20 S. (Bergens Museums Aarbok 1911, Nr. 3.)

Wiesner hatte durch seinen „Photometerversuch" gezeigt, daß ein Keimling, der in der photometrischen Mitte zwischen zwei Lichtquellen aufgestellt wird, nicht senkrecht aufwärts wächst, sondern sich immer der einen oder der anderen Lichtquelle zuneigt. Zur Erklärung wurde angenommen, daß der Keimling noch empfindlicher sei als unser Auge und daher feinere, uns entgehende Differenzen empfinde.

Während Wiesner nur einen auf der Verbindungslinie der Lichtquellen und in der photometrischen Mitte aufgestellten Keimling benutzte, modifizierte Herr Hagem den Versuch folgendermaßen: Eine ganze Reihe von Töpfen mit je sechs bis acht Keimlingen (z. B. von Avena sativa) fanden ihren Platz auf der sogenannten Mittellinie, d. h. der Linie, die in der photometrischen Mitte (der Stelle, wo die Lichtintensitäten gleich groß sind) senkrecht durch die Verbindungslinie der Lichtquellen (16kerzigen Glühlampen in 2 bis 4 m Entfernung voneinander) geht. Zunächst zeigte sich allgemein, daß sich keineswegs alle Keimlinge der einen oder anderen Lichtquelle zuneigten, wie nach Wiesner zu erwarten war, sondern daß manche, besonders die an den Flügeln, sich in der Mittellinie krümmten, also eine Mittelstellung zwischen beiden Lampen einnahmen. Übrigens tritt dort auch die Reaktion zuerst ein, im zentralen Topfe dagegen zuletzt. Im besonderen ließ sich dann feststellen, daß überhaupt nur in der zentralen Stellung die einseitige Krümmung erfolgt, alle anders gestellten Objekte krümmten sich in der Vertikalebene, die zwischen den Richtungen zu den Lichtquellen liegt. Nahe der Verbindungslinie (bzw. der zentralen Stellung) weicht diese Vertikalebene erheblich ab von der Mittellinie, bildet mit ihr einen großen Winkel; dagegen ist bei einer Entfernung des Objektes über 100 cm von der Verbindungs-

linie der genannte Winkel klein, ja fast Null. Der Winkel, den die Keimlinge bei ihrer Krümmung in der Vertikalebene mit dem Lote bilden, wird dabei immer größer, je weiter sie von dem Zentrum entfernt sind, schließlich ist er an den Flügeln so groß, daß die Keimlinge horizontal wachsen.

Die Krümmung der Keimlinge läßt sich als Resultierende der beiden Lichtintensitäten auffassen; stellt man sich diese beiden als Kräfte vor, so ist die resultierende phototropische Lage durch die resultierende Beleuchtungsintensität bedingt. Diese wird nach dem Satze vom Parallelogramm der Kräfte berechnet, und in ihre Vertikalebene fällt die Krümmungsrichtung der Keimlinge. Tohler.

H. H. Johnston: Die Steinzeiten von Südafrika. (Nature 1911, 87, p. 450—452.)

Im Anschlusse an eine umfassende Arbeit, die L. Péringuey in den Annals of the South African Museum hat erscheinen lassen, gibt Herr Johnston eine interessante Übersicht über die steinzeitlichen Kulturen des südlichen Afrika. Péringuey nimmt ein hohes Alter für die menschliche Besiedelung des tropischen Afrika an, doch läßt sich dies nicht sicher erweisen, da wir hier nicht in der günstigen Lage wie in Europa oder Vorderasien sind. Vielmehr stehen noch jetzt im tropischen Afrika einzelne Teile im paläolithischen oder selbst im eolithischen Zeitalter, und auch die Südwestecke von Afrika war sicher im paläolithischen, als vor 400 Jahren die ersten Europäer hierher kamen, trotzdem die an die Hottentotten und Buschmänner angrenzenden Bantu schon vor Jahrhunderten die bergmännische Gewinnung, das Ausschmelzen und den Gebrauch von Kupfer und Eisen kannten. Herr Johnston meint eher, daß der Mensch relativ spät nach Südafrika gekommen sei, und daß Afrika südlich der Sahara und des Somalilandes viel später von Menschen, die meist der Negerrasse angehörten, besiedelt worden sei als Asien, „die ursprüngliche Heimat der menschlichen Art und Gattung", oder Europa.

In Südafrika ist viel interessantes paläontologisches und geologisches Material in bezug auf die Menschheitsgeschichte gesammelt worden. Ein Stück eines Mastodonzahnes ist bei Barkly West in nächster Nachbarschaft von paläolithischen Werkzeugen gefunden worden und wurde offenbar selbst als Werkzeug gebraucht. Menschliche Werkzeuge sind auch zusammen mit dem Unterkiefer eines ausgestorbenen Pferdes von beträchtlicher Größe (Rdsch. 1910, XXV, 100) und eines riesigen langgehörnten Büffels (B. haini) gefunden worden, der dem quartären Büffel von Algerien (B. antiquus) sehr nahe stand. Wir wissen aber aus den Zeichnungen an den Felswänden Algeriens, daß dieser Büffel sogar noch mit dem Menschen der jüngeren Steinzeit zusammenlebte und wahrscheinlich erst vor wenig tausend Jahren ausgerottet worden ist (Rdsch. 1911, XXVI, 476). Ähnlich kann es auch bei dem Pferd, Mastodon und Büffel von Südafrika stehen, zumal hier bis in die Gegenwart hinein sich manche Formen behauptet haben, die im Norden, in Europa, längst ausgestorben sind.

Zusammen mit Shrubsall hat Péringuey festgestellt, daß die ersten menschlichen Einwanderer von Südafrika eine etwas höhere Kultur besaßen, eine andere Schädelbildung und eine bessere Gehirnentwickelung hatten als die modernen Buschmänner. Diese jetzt berühmt gewordenen „Strandläufer" hielt man früher wegen der großen Prognathie einiger Schädel für affenähnlicher als die Buschmänner. Aber dieses Vorspringen der unter der Nase gelegenen Gesichtsteile ist bei den ältesten Schädeln der Strandläufer geringer als bei den lebenden Kalaharibuschmännern und Namahottentotten oder auch bei der Hauptmasse der Neger. Einer der Schädel hat eine vorspringendere Nase als der typische Neger und ähnelt den Menschen an den Flußufern des alten Europa. Der Schädelinhalt dieser primitiven Strandläufer ist entschieden größer als bei den Buschmännern und Hottentotten. So besitzt einer der ältesten Schädel einen Inhalt von 1600 cm^3, während wir bei einer Buschmannsfrau aus der Kalahari nur 950 cm^3 finden!

Es scheint übrigens bei dieser vor den Bantu in Südafrika ansässigen Bevölkerung nicht bloß in bezug auf die physische Bildung eine Degeneration stattgefunden zu haben, sondern auch in der Art und Größe der Steinwerkzeuge. Péringuey nimmt an, daß die Vorfahren der Buschmänner die Wirkung von vegetabilischen und animalischen Giften kennen lernten, auf deren Bereitung alle ihre Aufmerksamkeit lenkten und dabei die Herstellung von Steinwaffen vernachlässigten.

In bezug auf ihre Abstammung sieht Péringuey in den Bantu eine einheitliche Abzweigung der Neger und betrachtet die Bantusprachen als sehr alt und von Indien herstammend. Herr Johnston betont demgegenüber, daß die Bantusprache, wie er dies schon früher nachgewiesen hat, nicht vor mehr als etwa 3000 Jahren im nördlichen Zentralafrika entstanden sein könne; auch seien die Bantuvölker durchaus kein einheitlicher Typus. Sie entstanden im Herzen Afrikas wie ihre Nachbarn, die Haussa, durch das Eindringen einer halbweißen Rasse, die den Hamiten oder den Fulbe ähnlich war.

Th. Arldt.

Literarisches.

E. Rutherford: Radiumnormalmaße und deren Verwendung bei radioaktiven Messungen. Deutsch von Dr. B. Finkelstein. 45 S. Mit 3 Abbildungen im Text. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.) 1,50 ℳ.

Mit dem zunehmenden Ausbau des Gebietes der Radioaktivität hat sich mehr und mehr das Bedürfnis nach einem einheitlichen Grundmaß entwickelt, dem die kleine Abhandlung des Herrn Rutherford nachzukommen sucht. Sie diskutiert nach einer kurzen Einführung die derzeit gebräuchlichen Meßmethoden, die sich im wesentlichen die beim Radium bzw. dessen Zerfallsprodukten beobachteten Erscheinungen zunutze machen. Die Messung der Emanation ist besonders für die Dosierung kleiner Radiummengen geeignet, während die Messung nach der γ-Strahlenmethode hauptsächlich für starke Präparate verwendbar ist. Herr Rutherford verweist darauf, daß diese Methode bei geeigneter Anwendung auch für die Produkte der Thoriumreihe ein brauchbares Normalmaß liefern kann, und tatsächlich ja auch bereits von O. Hahn für Mesothor und Radiothor zur Dosierung verwendet worden ist. Zum Schlusse werden die auf dem Radiologenkongreß zu Brüssel gemachten Vorschläge für eine Radiumeinheit dargelegt. Das kleine Buch gibt nicht nur eine vorzügliche Anleitung, wie genaue Messungen radioaktiver Stoffe auszuführen sind, sondern will auch den Weg zu einer Einigung betreffs einer internationalen Einheit für radioaktive Substanzen anbahnen. Es ist ihm daher die weiteste Verbreitung zu wünschen. Meitner.

Gertrud Woker: Die Katalyse. Die Rolle der Katalyse in der analytischen Chemie. 1. Allgemeiner Teil. (Die chemische Analyse. 11./12. Bd. Herausgegeben von Margosches) 645 Seiten. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.)

Obgleich dieses Werk nur ein Teil eines der chemischen Analyse dienenden Sammelwerkes ist, faßt Verf. ihre spezielle Aufgabe von einem weiteren Gesichtspunkte auf und bringt alles allgemein Wissenswerte über die katalytischen Erscheinungen als Grundlage für den folgenden speziellen Teil, der ausschließlich die katalytischen Methoden der Analyse zum Gegenstand haben soll. Nach einer geschichtlichen Einleitung folgen die Abschnitte über die verschiedenen Theorien, die Definition und die Gesetze der Katalyse. In dem Kapitel „Den katalytischen verwandte Erscheinungen" werden die Induktionen be-

handelt — Erscheinungen, die mit den Katalysen die Beschleunigung eines langsam verlaufenden chemischen Vorganges durch die Gegenwart eines fremden Stoffes gemeinsam haben. Die weiteren Kapitel beschäftigen sich mit der negativen Katalyse, mit der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit durch physikalische Faktoren, mit den katalytischen Wechselwirkungen und schließlich mit der Reversibilität der katalytischen Wirkungen. Zahlreiche zerstreute Hinweise auf das analytisch Bemerkenswerte illustrieren die Bedeutung der Katalyse für die analytische Chemie. Die überaus reichen Literaturangaben ermöglichen auch, das Werk als Handbuch der katalytischen Erscheinungen zu benutzen. Ob nicht eine etwas knappere Darstellung des Gebietes das Werk übersichtlicher und auch im allgemeinen brauchbarer gestaltet hätte, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls erfuhr die katalytische Literatur durch diesen stattlichen Band eine willkommene Bereicherung. P. R.

K. Volk: Geologisches Wanderbuch I, Band 6, von B. Schmids naturwissenschaftlicher Schülerbibliothek. 294 S., 169 Abb. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Preis geb. 4 ℳ.

Mehr als früher legt der naturwissenschaftliche Unterricht jetzt den Hauptwert auf die Selbsttätigkeit der Schüler. Diesem Bestreben, neben den eigentlichen Unterricht eine freiwillige Beschäftigung zu stellen, kommt die naturwissenschaftliche Schülerbibliothek entgegen, die den Schüler zum verständigen Beobachten auf Wanderungen und zum planmäßigen Anstellen von Versuchen zu Hause zu erziehen sucht. Das geologische Wanderbuch des Herrn Volk, dem noch ein zweiter Band folgen soll, wird diesem schönen Zwecke durchaus gerecht. Wissenschaftlich gediegener Inhalt vereinigt sich in ihm mit einer warm empfundenen, schwungvollen Sprache, die den Schüler mit fortreißen muß, und nicht bloß er, auch der Erwachsene wird aus dem Buche Anregung und Belehrung schöpfen können, wenn er auf Wanderungen die Natur durchstreift.

Herr Volk geht von den überall leicht zu beobachtenden geologischen Vorgängen aus, wie sie uns in der Tätigkeit des fließenden Wassers und der Verwitterung entgegentreten, und führt dabei zugleich in die geologischen Arbeitsmethoden im Felde und zu Hause ein. Ist dieser Teil eine leicht verständliche Einführung in ein Hauptkapitel der dynamischen Geologie, so ist der zweite der historischen gewidmet, indem in ihm eine Übersicht über die paläozoischen Formationen in ihrer petrographischen und geologischen Entwickelung und mit ihrer Fauna und Flora gegeben wird, nicht in lehrbuchhafter, systematischer Weise, sondern im Anschluße an Wanderungen in den deutschen Mittelgebirgen. So lernen wir „in der Waldheimat des Thüringers“ Kambrium und Silur kennen, „im Rheinischen Schiefergebirge“ das Devon, „im westfälischen Urwald“ das Karbon, „im Harz“ das Rotliegende mit seinen Granitintrusionen und Porphyrausbrüchen, und ein Abschnitt über „Salzsegen“ behandelt die reichen Schätze, die der deutsche Boden der Zechsteinperiode verdankt. Endlich wird an der Hand einer geologischen Durchforschung des Erzgebirges auf die Probleme der Gneisbildung eingegangen.

Hoffentlich wird das Wanderbuch recht bald durch seinen zweiten Band ergänzt, von dem wir eine Schilderung der jüngeren Formationen, der Gebirgsbildung und der Wüsten der Vorzeit zu erwarten haben. Tb. Arldt.

A. Fritsch: Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Illustriertes Verzeichnis der Petrefakten der cenomanen Korycaner Schichten. 101 S. 420 Fig. (Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. 15, Heft 1.) Preis 14 Kr.

Die vorliegende Arbeit gibt ein erschöpfendes Bild der Cenomanfauna von Böhmen, von der nicht weniger als 606 Arten bekannt sind, gegen 351 aus Sachsen. Von jeder Art wird der Ort der ersten Beschreibung angegeben, sowie ihr Vorkommen, die meisten werden auch im Bilde dargestellt, so daß das Heft jedem wertvolle Dienste leisten wird, der sich mit diesen versteinerungsreichen Schichten beschäftigt. Die Reichhaltigkeit der Schichten, besonders an Schnecken (116 Arten) und Muscheln (151), ist ganz überraschend. Th. Arldt.

M. Sadownikowa: Stereoskopische Bilder aus dem Leben der Ameisen. (Moskau 1911.)

Die vorliegende Bilderserie ist eine der vielen in neuerer Zeit an die Öffentlichkeit getretenen Publikationen, die das Naturleben direkt in photographischer Wiedergabe dem Beschauer zeigen wollen. In 42 wohlgelungenen stereoskopischen Aufnahmen führt die Verf. Nester, Eiablage, Brutpflege, Ernährung, Bautätigkeit und andere Züge aus dem Ameisenleben vor. Nicht alle Bilder sind gleich anschaulich, aber der großen Mehrzahl nach entsprechen sie ihrem Zweck in vortrefflicher Weise. Die Erklärung ist in russischer und deutscher Sprache gegeben. In den deutschen Figurenerklärungen befremdet die Form „Kokonen“ für Kokons.

R. v. Hansteiu.

H. Prahn: Pflanzennamen. Erklärung der lateinischen und der deutschen Namen der in Deutschland wild wachsenden und angebauten Pflanzen, der Ziersträucher, der bekanntesten Garten- und Zimmerpflanzen und der ausländischen Kulturgewächse. Zweite wesentlich erweiterte Auflage. 176 S. kl. 8°. (Berlin W 57, 1911, Schnetter und Dr. Lindemeyer.) Pr. geb. 1,60 ℳ

Ein sehr empfehlenswertes Buch, wie es in ähnlicher Sachlichkeit und Knappheit wohl noch nicht existiert. Von der beliebten Auftischung der Mythen ist glücklicherweise abgesehen, dafür kurz die Etymologie und die Bedeutung gegeben. Die griechischen Stämme sind mit lateinischen Lettern geschrieben, was manchem Benutzer sympathisch sein wird; in einem Register der Personennamen sind einige Daten hinzugefügt. Die Etymologien sind sorgfältig zusammengestellt und dürften fast durchweg richtig sein; in einigen Fällen wäre eine Andeutung der herrschenden Unsicherheit vielleicht ganz gut gewesen (Holcus? Ornus?). Bei Anemone fehlt die Etymologie; guineensis kommt natürlich nicht von Guyana, anthropophorus heißt nicht menschenähnlich (übrigens ist die Etymologie ganz richtig angegeben). Verseheu dieser Art scheinen sehr selten zu sein, und das Werkchen, an dem auch die Exaktheit der Akzente zu loben ist, bleibt eine sehr verdienstvolle Arbeit. Tobler.

A. Eichinger: Die Pilze. Mit 54 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 334. Bändchen.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, eine allgemeine Übersicht des Baues und Lebens der Pilze zu geben und deren Bedeutung für den Menschen darzustellen. Im ersten Kapitel wird das Vegetationssystem der Pilze beschrieben, die verschiedenen Formen der Mycelien der saprophytischen und parasitischen Pilze mit ihren Haustorien und Rhizoiden und den mehrkernigen Hyphen, die Mycelstränge (z. B. Rhizomorpha) und Mycelhäute und die Sclerotien. Das zweite Kapitel behandelt die Fortpflanzungsorgane bei den verschiedenen durch sie charakterisierten Pilzgruppen, die Polymorphie der Fruchtformen vieler Pilze und im Anschluß daran den Generationswechsel sowie den Wechsel der Wirtspflanzen für die verschiedenen Fruchtformen bei den Rostpilzen (Uredineen). Im dritten Kapitel werden der Saprophytismus und der Parasitismus der Pilze behandelt und bei letzterem auch die Infektion erörtert, während die merkwürdige Symbiose im vierten Kapitel im Anschluß an die Physiologie der Pilze besprochen ist. Das

vierte Kapitel behandelt außerdem den Stoffwechsel und die Physiologie der Pilze eingehend. Im fünften Kapitel werden die Pilze im Haushalte des Menschen nach ihren nützlichen und schädlichen Eigenschaften gewürdigt; hier wird dargelegt, welche Rolle sie bei vielen Lebensmitteln, namentlich durch die Gärung spielen, und wie man andererseits zur Konservierung der Nahrungsmittel die Pilze fernhalten muß. Ferner wird die Kultur der eßbaren Pilze besprochen und auch der so großen Schaden zufügende Hausschwamm kurz erörtert. Sprache und Darstellung sind durchweg klar und verständlich und werden durch die instruktiven Abbildungen noch gut unterstützt. Das Büchlein gibt einen vortrefflichen Überblick über unsere Kenntnisse von den Pilzen und ihrer ökonomischen Bedeutung. P. Magnus.

E. v. Hoffmeister: Durch Armenien, eine Wanderung, und der Zug Xenophons bis zum Schwarzen Meere, eine militärgeographische Studie. Mit 5 Vollbildern, 96 Abbildungen, meist nach Originalaufnahmen des Verf., 2 Kartenskizzen im Text und 2 Kartenbeilagen. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.)

An Reiseheschreibungen ist heutzutage kein Mangel, aber nicht immer eint sich in den Verfassern Geist und Bildung mit einem warmen Herzen und feinem Sinn für Form und Stil in so hohem Maße wie in Herrn v. Hoffmeister. Sein liebenswürdiges und geschmackvolles Buch wird um so eifriger gelesen werden, als die Vorgänge in Vorderasien zurzeit die gespannte Aufmerksamkeit von ganz Europa in Anspruch nehmen. Die Reiseroute des Verf. im ersten Abschnitt des Werkes wird bezeichnet durch die Hauptstationen Poti—Tiflis—Kars—Erserûm—Trapezunt. Die Schilderungen, die er von dem durchwanderten Lande, seinen Zuständen und Bewohnern entwirft, sind von ganz eigenem Reiz und bieten mannigfaches Interesse in geographischer, geschichtlicher, kulturhistorischer und militärischer Hinsicht. Sein wichtigstes Ziel war, die Marschroute Xenophons zum Schwarzen Meere weiter zu verfolgen, deren südlichen Abschnitt er bereits im Jahre 1908 kennen gelernt hatte. Diesem Gegenstande ist im zweiten Teile des Buches eine besondere, wie alles übrige fesselnd geschriebene Darstellung gewidmet, die größtenteils auf eigener Anschauung ruht, über deren wissenschaftliche Bedeutung hier aber kein Urteil abgegeben werden kann. An naturwissenschaftlichen Tatsachen bietet das Buch nicht eben viel. Ein Naturforscher zu sein, wäre gewiß auch der letzte Anspruch, den der vornehm-bescheidene Verf. erheben würde. Er blickt frisch und frei in die Welt, nennt die Delphine seine Freunde und beobachtet die „sturmfreudigen Möwen“, wie sie unstät über das Wasser des Schwarzen Meeres „rollen“. „Ihm gehört das Weite“, wie dem Schützen Schillers, — dennoch: „was da fleugt und kreucht“ ist keine Beute für den, der Schaben für Käfer ansieht. Nicht mit dem Auge des Zoologen oder des Botanikers oder des Geologen mustert Herr v. Hoffmeister die Natur, sondern als offensinniger, stark empfindender Mensch, fast könnte man sagen als Poet, denn nicht selten erhebt sich die Diktion zu dichterischem Schwung, und gelegentlich nimmt sie sogar rhythmische Form an. „Am Wege liegt eine junge Eiche; sie ist dem Tode verfallen, aber noch sitzt ihr genügende Kraft im Mark zu verspäteten Knospen: eiförmig sind sie, mit Schuppen bedeckt und rosigen Blättchen.“ Zwanglos reihen sich da die Worte nach „des Hexameters Maß“. Nicht nur den Xenophon, auch den Homer hat unser Reisender in der Rocktasche gehabt. Und wer die Natur liebt in Dichtung und Wirklichkeit, wird auch Freude haben an dem Buche des deutschen Truppenführers. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 29. Februar. Herr Ruhens las „über den Einfluß der Temperatur auf die Absorption langwelliger Strahlen in festen Isolatoren“. Nach Versuchen, welche der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn G. Hertz angestellt hat, zeigen Steinsalz und Sylvin sowohl vor wie hinter dem ultraroten Gebiete anomaler Dispersion eine starke Abhängigkeit des Absorptionsvermögens von der Temperatur, derart, daß der Extinktionskoeffizient mit sinkender Temperatur abnimmt und in der Nähe des absoluten Nullpunktes vollkommen verschwindet. Quarz und Flußspat verhalten sich in bezug auf ihre langwelligsten Absorptionsstreifen ebenso wie die zuvor genannten Substanzen. Bei den unterkühlten Flüssigkeiten trat nur ein geringer Einfluß der Temperatur auf die Absorption hervor. — Herr Warburg las: „Über den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen. II“. Sauerstoff von 130 Atmosphären Druck absorbiert auf einer Wegstrecke von 2 cm Wellenlängen von 0,2 μ fast vollständig, 46 % der absorbierten Strahlung werden zur Ozonisierung verwandt, eine Theorie von Einstein liefert hierfür 50 %.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 15. Februar. Prof. E. Steinach übersendet eine Arbeit: „Willkürliche Umwandlung von Säugetiermännchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Eine Untersuchung über die Funktion und Bedeutung der Pubertätsdrüsen.“ — Prof. Dr. Phillipp Forchheimer in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. Otto Strohschneider: „Elastische Druckverteilung und Drucküberschreitung in Schüttungen“. — Privatdozent Dr. Otto Scheuer legt die Resultate seiner „Messungen der Gasdichten von SO_2 und NH_3 und seiner Atomgewichtsbestimmungen des Stickstoffs“ vor. — Guido Goldschmiedt überreicht zwei Arbeiten: I. „Über die Umlagerung von Chinin durch Schwefelsäure (II)“ von Bruno Böttcher und Stephanie Horowitz in Wien. II. „Notiz über den Schmelzpunkt des Anthrachinons“ von Ernst Philippi in Wien. — Prof. F. Exner legt folgende Abhandlungen vor: I. „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung XII. Ein einfacher Versuch zur Demonstration der Reichweite (Range) der α-Strahlen“ von Dr. Karl Przibram. XIV. „Über den Phosphorgehalt der Phosphornebelteilchen“ von Dr. Karl Przibram. XV. „Über die Wirkung der Radiumemanation auf Mononatriummurat“ von E. v. Knafl-Lenz und W. Wiechowski. — Prof. Dr. H. Mache legt eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn L. Flamm verfaßte Arbeit vor: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung XIII. Über die quantitative Messung der Radiumemanation im Schutzringplattenkondensator.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 Février. Maurice Hamy: Sur la détermination de la flexion astronomique des cercles méridiens. — A. Haller: Préparation de la diphényl-1.5-tétraméthyl-2.2.4.4-pentanone-3, et de la phényl-1-tétraméthyl-2.2.4.4-pentanone-3, dérivées de la dibenzylacétone (diphényl-1.5-pentanone-3) et de la phényl-1-pentanone-3. — A. Laveran: Infection généralisée de la souris par la Leishmania Donovani. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Nouvelle méthode de préparation catalytique des aldéhydes à partir des acides. — A. Laveran fait hommage à l'Académie du Tome IV du „Bulletin de la Société de Pathologie exotique“. — Milan Stéfanik: Observation de l'éclipse totale de Soleil à Pile Vavau (Archipel Tonga), le 28 avril 1911. — Émile Borel: La classification des ensembles de mesure nulle et la théorie des fonctions monogènes uniformes. — E. Vessiot: Sur les groupes fonctionnels et les équations integro-différentielles linéaires. — Rodolphe Soreau: Sur l'équation à quatre variables d'ordre nomographique 4.

— A. Petot: Sur l'emploi des accouplements élastiques dans les transmissions des automobiles. — E. Fichot: Sur le décalage entre la force perturbatrice et le mouvement contraint. — Ch. Maurain et A. Toussaint: Étude de surfaces d'aéroplanes au chariot électrique. — L. Hartmann: Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts. — Marcelin: Évaporation des liquides fortement surchauffés en présence de leur vapeur. — M. Guéritot: Essai d'une méthode qui permet de déduire le rapport des chaleurs spécifiques des gaz de mesures de volumes. — G. Charpy et S. Bonnerot: Sur la perméabilité du fer pour l'hydrogène. — P. Langevin: Sur la comparaison des molécules gazeuse et dissoute. — E. E. Blaise: Synthèse au moyen des dérivés organométalliques mixtes du zinc. Cycloacétals mixtes. — Georges Dupont: Sur les oxyhydrofuranes. — A. Mailhe et M. Murat: Sur les dérivés halogénés des oxydes phénoliques. — Raymond Hamet: Sur les formations lihéro-ligneuses anormales de la tige des Greenovia. — C. Picado: Sur la nutrition chez les Broméliacées épiphytes. — E. Pinoy: Sur la conservation des bois. — J. Courmout et A. Rochaix: Immuuisation antityphique de l'homme par voie iutestinale. Modifications spécifiques du sérum. — A. Trillat: Étude sur les causes du caillage du lait observé pendant les périodes orageuses. — Gabriel Bertrand: Extraordinaire sensibilité de l'Aspergillus niger vis-à-vis du manganèse. — L. Bordas: Sur l'appareil sériciguène des Chenilles de Phthorimaea operculella. — Maurice Piettre: Sur un nématode des tissus fibreux chez le hoeuf. — F. d'Hérelle: Sur la propagation, dans la République Argentine, de l'épizootie des sauterelles du Mexique. — C. Limb: Électrisation par la pluie d'une auteune du télégraphe sans fil (ohservatiou faite le vendredi 9 février, vers 3h à l'Ohservatoire magnétique de Fourvière, à Lyon).

Royal Society of London. Meeting of January 11. The following Papers were read: „On the Propagation of Waves through a Stratified Medium with special reference to the Question of Reflection". By Lord Rayleigh. — „The Mechauism of the Semi-permeable Memhrane and a New Method of determining Osmotic Pressure". By Prof. F. T. Trouton. — „Mobility of the Positive and Negative Ions in Gases at High Pressures." By A F. Kovarik. — „A New Method of Determiuing the Radiation Constant." By G. A. Shakespear. — „The Mechanics of the Water Molecule." By Dr. R. A. Houstoun.

Vermischtes.

Ringstörche in Südfrankreich und Kapland. Die Vogelwarte Rossitten hat im letzten Jahre ihr Augenmerk darauf gerichtet, auch im Westen und Süden Deutschlands juuge Störche in den Nesteru zu keunzeichnen, um Vergleichsmaterial zu den uordöstlichen und nördlichen Störchen zu erhalten. Wie Herr J. Thienemann mitteilt, ist einer dieser Störche, der im Sommer 1911 bei Freiburg i. Br. durch Herrn Schelcher markiert wurde, am 9./10. August 1911 hei Arros-Nay, Basses-Pyrénées, erbeutet worden. Die Zugrichtung war also wie hei audereu Störchen Westdeutschlands nach Südwesten gerichtet. Der Vogel war aber viel weiter nach Westen gegangen als der früher gefangene (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 52). — Ein im Sommer 1910 am Kurischen Haff durch Herrn Tolkmitt markierter Storch ist am 9. Januar 1911 im Ugie-Distrikt, Ost-Griqualand in Kapland, auf der zweithöchsten Spitze der Drakensberge tot aufgefuuden worden. Das ist his jetzt der südlichste Fundort eines Vogelwartenstorches (31° 12′ südl. Br.). Nach der Vermutuug des Herrn J. L. Drège in Port Elizaheth ist der Storch dadurch zugrunde gegangen, daß er Heuschrecken gefressen hatte, die durch eiu Arsenikpräparat vergiftet worden waren. Da der Storch in Südafrika als Heuschreckenvertilger eine so große Rolle spielt, daß er geradezu „großer Heuschreckenvogel" genannt wird, so hat jene Annahme alle Wahrscheinlichkeit für sieb, und sie würde es auch erklären, daß so zahlreiche Störche in Afrika eingehen. (Ornithologische Monatsberichte 1911, Jahrg. 19, S. 159—161.) F. M.

Personalien.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen hat den Professor der Chemie Dr. Karl Liebermann in Berlin zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat die Goldene Cotheuius-Medaille dem Professor der Physiologie Robert Tigerstedt in Helsingfors verliehen.

Die Akademie der Wissenschaften in Turin hat den Vallauri-Preis (28000 Lire) für die besten Arheiten im Gehiete der Physik in der Zeit 1907 his 1910 den Proff. Jean Perrin in Paris und Augusto Righi in Bologna zu gleichen Teilen, und den Bressa-Preis (9300 Lire) für die hedeutendste Arbeit in der Zeit 1905 his 1908 dem Prof. Richard Willstätter zuerkannt.

Ernannt: der Kustos am Geologischen Institut der Universität Berlin Dr. Werner Janensch zum Professor; — der Assistent am Geologischen Institut und Privatdozent an der Universität Berlin Dr. Hermann Stremme zum Professor; — die außerordentlichen Professoren der Chemie an der Universität Basel F. Fichter und Hans Rupe zu ordentlichen Professoren; — an der Universität von Pennsylvania Dr. Edward Lodholz zum außerordentlichcu Professor der Physiologie, Dr. W. N. F. Addison zum außerordentlichen Professor der Histologie, Dr. George H. Fetterolf zum außerordentlichen Professor der Anatomie und Dr. L. A. Ryan zum außerordentlichen Professor der Chemie und Toxikologie; — der Privatdozent Dr. Karl Tuhand, Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität Halle, zum Professor.

Habilitiert: Frau Kowalewska für Chemie an der mediziuischen Hochschule für Frauen in Petersburg; — Dr. Hans Georg Müller für Physik an der Techuischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: der Direktor des Natal Government-Observatoriums iu Durban E. Nevillc Nevill.

Gestorben: der frühere ordentliche Professor der Physik an der Universität Innsbruck Dr. Paul Czermak im Alter von 55 Jahreu; — der frühere Professor der Chemie an der Universität Chicago Dr. Charles Gilbert Wheeler.

Astronomische Mitteilungen.

Ein neuer Stern wurde am 12. März von Herrn Lehrer S. Enebo in Dombaas, Norwegen in den Zwilliugen, etwa 2° südlich von dem Sterne 9 Geminorum entdeckt. Damals und an den nächstfolgenden Tagen war die Nova 4. Größe, sie besaß eine rötliche Farhe und ein Spektrum der Klasse F, einer Übergaugsstufe vom Sirius- zum Sonnentypus. Am 15. März wurden auf der Harvardsternwarte im Novaspektrum helle Linien beobachtet. Herr E. Hartwig (Bamberg) konstatierte die völlige Übereinstimmung des Ortes der Nova mit der Position eines Sternchens 13. Größe auf den photographischen Karten von Wolf-Palisa. Von der im Jahre 1903 erschieneuen Nova Gemiuorum (7. Gr.) ist Enehos neuer Stern 3° (gegeu Nordosten) entfernt.

Am 1. April findet eine partielle Mondfinsternis statt, die auch hei uns sichtbar ist. Sie beginnt um 10h 26m uud endet um 12h 3m MEZ. Verfinstert wird der südwestliche Teil der Mondscheibe, im Maximum bis zu eiuem Fünftel des Monddurchmessers.

Die im Dezember 1910 entdeckte Nova Lacertae hat nach Beobachtungen des Herrn A. A. Nijland in Utrecht im Laufe des Jahres 1911 von 7.5. Größe his 11.4. Größe abgenommen. Im Mai war sie schon schwächer als 10. Größe und ihre aufänglich rötliche Farhe fast ganz verhlaßt. Kleine Schwankungen kürzerer Dauer, ähnlich wie hei der sehr hellen Nova Persei von 1901, sind auch in der Lichtkurve der Nova Lacertae angedeutet. (Astronomische Nachrichten, Bd. 191, S. 25.)

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 4. April 1912. Nr. 14.

H. Reck: 1. Die Geologie Islands in ihrer Bedeutuug für Fragen der allgemeinen Geologie. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 302—314.) — 2. Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialeu Gletschergebiete Islauds. (Zeitschrift für Gletscherkunde 1911, 5, S. 241—297.)

Für den Geologen und Paläogeographen, der die Zustände der Erdoberfläche in vergangenen Erdperioden festzustellen sucht, ist Island ein geradezu klassisches Gebiet. Denn sowohl in seinen vulkanischen wie in seinen glazialen Erscheinungen hat es uns in der Gegenwart ein Bild von Zuständen aufbewahrt, wie sie in vergangenen Zeiten, im Diluvium und im Tertiär, in weiten Gebieten der ganzen Erde und so auch in Europa geherrscht haben. Es liefert uns den Schlüssel zum Verständnisse zahlreicher geologischer Beobachtungen, denen wir sonst unsicher gegenüberstehen würden. Freilich reicht unsere geologische Kenntnis von Island nicht allzuweit zurück. Erst das 1905 erschienene umfassende Werk von Thoroddsen, das auf 20 jährigen Forschungen beruhte, hat uns einen naturwissenschaftlich zuverlässigen Überblick über die Insel gegeben; und diese Kenntnis ist seitdem noch beträchtlich erweitert und verbessert worden. Insbesondere hat sich herausgestellt, daß die sämtlichen Horizonte der Basalte und der Palagonittuffe, abgesehen von den ältesten, ein geringeres Alter besitzen, als Thoroddsen annahm. Auch jetzt kennen wir noch keine Spur von der sedimentären Unterlage der Insel, die wahrscheinlich noch im Alttertiär einen Teil der Landbrücke bildete, die Europa über Schottland, die Färöer, Island und Grönland mit Nordamerika verband. Wir können nur vermuten, daß ähnliche Schichten unterlagern wie in Schottland, wo die hier endenden Lavafluten diskordant auf einer erodierten Oberfläche junger Kreideschichteu sich ausbreiten. Die tiefsten Basalte gehören dann sicher dem Eozän an, und die darüber folgenden Braunkohlenflöze sind auch eher noch alttertiär als miozäu, wie dies Heer angenommen hatte.

Was nun zunächst die Bedeutung Islands für die Vulkanologie anlangt, so ist es heute das einzige Land der Erde, das uns noch Eruptionserscheinungeu und vulkanische Entwickelungsprozesse vor Augen führt, wie solche in ganz aualoger Weise die in fast allen Erdteilen verbreiteten Lavaplateaus des Tertiärs und älterer Zeitepochen geschaffen haben. Island kann uns daher allein zum vollen Verständnis dieser großartigen Erscheinungen führen und zeigt uns zugleich, daß der so lange als Typus des Vulkanismus betrachtete Schichtvulkan nach Art des Vesuvs ein ganz unbedeutendes vulkanisches Gebilde ist. Nicht durch ihn, sondern durch Masseneruptionen gasarmer Magmenergüsse wurden die großen Lavapanzer der Erde gebildet, während die vulkanischen Zerspratzungsprodukte daneben ganz zurücktreten.

Freilich ist der Unterschied der isländischen Vulkane von denen fast aller anderen Gebiete der Erde kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller, aber es ist doch das Ausmaß der Kraftunterschiede ein so gewaltiges, daß uns auf Island ganz andere vulkanische Gebilde entgegentreten als sonst. Auch hier hat aber der Vulkanismus gegenüber dem Tertiär schon nachgelassen. Den gewaltigsten geschichtlichen Lavaergüssen des Laki von 12 km^3 stehen prähistorische von 43 km^3 und noch viel gewaltigere aus dem älteren Quartär und dem Tertiär gegenüber. Ganz besonders scheint die Bildung kompakter Schildvulkane ganz erloschen zu sein, und es kommt nur zur Bildung von Spaltenergüssen.

Auch in der Verbreitung der vulkanischen Erscheinungen ist ebenso wie in der vulkanischen Kraft selbst ein Rückgang zu erkennen. Während im Tertiär ganz Island noch weit über seine heutigen Grenzen hinaus der Schauplatz vulkanischer Tätigkeit war, konzentrierte sich diese spätestens zur jüngsten Eiszeit auf einen breiten, die Insel in flachem Bogen von N gegen SW durchziehenden Gürtel, innerhalb dessen sie in der Jetztzeit noch weiter beschränkt wurde. Trotzdem ist der Unterschied zwischen der tertiären und der rezenten vulkanischen Entwickelung Islands bedeutend geringer als zwischen dieser und etwa der der mittelländischen und mittelatlantischen Vulkangebiete.

Die Spalteneruptionen sind an die tektonischen Leitlinien gebunden und laufen im Süden ungefähr von SW nach NE, biegen dagegen im zentralen Hochlande zu dem im ganzen Norden herrschenden N-S-Streichen um. Die Kraftentfaltung kann bei ihnen nicht so groß gewesen sein, wie man das gewöhnlich annimmt, da schou Berghindernisse von wenigen hundert Metern Höhe ihre Richtung wie ihre Produkte deutlich beeinflußt haben. Die eingehende Untersuchung der beiden Hauptspalten Laki und Eldgja durch Herrn Reck zeigt, daß die von Sapper fest-

gestellte verschiedene Kraftentwickelung der Eruptionen in der Art der Oberflächenerscheinungen einen Ausdrnck findet, deren Reihenfolge und Anordnung eine gewisse Gesetzmäßigkeit des Auftretens verrät. Ein Minimum der Kraftentfaltung an der Oberfläche zeigen Schweißschlackenwälle an, dann folgen Lockerschlackengebilde und als Zeichen stärkster Krafteutfaltnng randliches Überfluten der offenen Spaltenränder.

Die jetzt erloschenen Lava- oder Schildvulkane entsprechen vollkommen denen von Hawaii. Sie sind unahhängig von Spalten nnd habeu sich durch die Kraft ihrer eigenen Magmaquellen über einem wahrscheinlich durch ruhiges Anfschmelzen selbst geschaffenen Kraterrohr erhoben. Die Böschnng ist sehr gleichmäßig und beträgt im Mittel nur 6°. Die Unabhängigkeit dieser Vulkane von präexistierenden Spalten, anch von solchen in tieferen Schichten der Erdkruste, läßt sich einwandfrei an den his jetzt ganz einzigartig dastehenden vulkanischen Tafelberghorsten nachweisen, deren vier kahle, fast senkrecht und rechtwinkelig anfeinauder stehenden Bruchwände die direkte Beobachtung ermöglichen, daß mindestens bis zu einer Tiefe von 300 his 400 m unter der Basis des über diesem Sockel ruhenden Vulkanzentrnms eine Spalte tatsächlich nicht existiert.

Ein solches Horstgebirge stellt auch der Dyngjufjöll dar, das größte und eigenartigste Vulkanzentrum Islands, das etwa 100 km Basisumfang besitzt, und in das die gewaltigen ineinandergeschachtelten Kalderen der Askja und des Knehelsees eingesenkt sind. Die Untersuchnng und Vergleichung der historischen Daten der explosiven Bimssteinansbrüche dieses Massivs und der rnhigen hasaltischen Ausbrüche einer 60 km weiter nördlich gelegenen Spalte zeigen, daß diese Erscheinungen sich nicht mit der Annahme eines großen gemeinsamen tief gelegenen peripheren Magmaherdes unter dem vnlkanischen Gürtel der Insel in Einklang bringen lassen, sondern für das Vorhandensein lokaler, seicht, aber doch verschieden tief gelegener Magmanester nnter den einzelnen Vulkanen und Vulkangruppeu sprechen, zwischen denen keine freie ununterbrochene Verhindung besteheu kann, wohl aber eine zeitweilige hehinderte Verhindung ermöglicht sein mnß. Auch sonst sind für die meisten vulkanischen Erscheinungen, wie für das Auftreten von Erhebnngskratern, die Lavameere und Lavaströme nnd die Kleinformen des Vulkanismus weitere Fortschritte und nene Erkenntnisse aus der Erforschung der isländischen Vulkangehiete geflossen.

Nicht geringer ist die Bedeutnng Islands für die Glazialgeologie. Nicht bloß durch ihre Größe, sondern auch durch die in ihrem Vorlande und an ihrem Rande ermöglichten Beobachtnngen nehmen die isländischen Gletschergebiete eine bedentnngsvolle Mittelstellung ein zwischen den noch heute von Inlandeisdecken begrabeuen Ländern der Erde, wie Grönland und die Antarktis, und solchen, die im Diluvium einen Eispanzer trngen, während sie jetzt eisfrei sind. Die Beobachtungen, die durch die Rednzierung der einst viel größeren Firnmassen Islands ermöglicht werden, verhelfen uns erst zu einem volleren Verständnisse der Kräfte nnd Gebilde der beiden anderen Typen, indem wir hier Formen frisch sehen, die auf Grönland noch das Eis verhüllt, währeud sie in Norddeutschland schon wieder zerstört worden sind.

Von den neueren Feststellnngen verdient besonderes Interesse, daß man mit einiger Sicherheit das Vorhandensein von mindestens zwei Eiszeiten nachweisen kann, die durch eine wärmere Zwischeneiszeit getrennt waren. Freilich ist diese Unterscheidung im einzelnen außerordentlich schwer zu führen, da man sich in der Hauptsache anf das Vorhandensein von Erosionsdiskordanzen zwischen zwei glazialen Horizonten stützen muß.

Gegenwärtig liegt die Schneegrenze auf Island sehr verschieden. Sie schwankt zwischen 700 m und 1600 m. Die Werte lassen sich nicht allein aus der geographischen Breite oder der Höhenlage ihres Ortes über dem Meere erklären, sonderu heruhen in der Hauptsache auf klimatischen Faktoren. Nach ihrer Lage und ihren klimatologischen Bedingungen sind anf Island drei Vergletscherungszonen vorhanden. In der Nordlandszone schwankt die Schneegrenze zwischen 700 m im Westen und 1000 m im Osten. Die niedrige Lage im Westen wird sicherlich durch kalte und feuchte, von Grönland herwehende Winde und durch Treiheis bedingt. In der zentralen Zone mit dem Langjöknll u. a. liegt die Schneegrenze hesonders hoch, 900 bis 1600 m, hauptsächlich im Osten, wo die kontinentalen Klimafaktoren mehr zur Geltnng kommen. In der Südlandszone mit dem großen Vatnajökull und einer Anzahl kleiuerer Eisfelder liegt sie infolge der regenreichen Südwestwinde wieder tiefer zwischen 750 und 1100 m.

Früher hat auf Island der Typus des Inlandeises vorgeherrscht. Ihn vertritt heute noch besonders der 8000 km² große Vatnajökull im Südosten der Insel, ein einheitliches, zusammenhängendes Firnfeld, dessen Untergrund nur in wenigen Erhebungen des Randgehietes über die Schneedecke emporragt. Auch die kleineren Langjökull nnd Hofsjökull im Innern Islands gehören zu diesem Typus. Sehr häufig sind anf Island Plateauvergletscherungen, die wie das Inlandeis ein gemeinsames Firnfeld aller Gletscher haben, aber weit kleiner sind; langgestreckte Eiszungen greifen von ihnen ans in die Täler hinab, schmelzen jedoch vor ihrer Ausbreitung im Flachlande ah. Der alpine Gletschertypus mit getrennten Firnfeldern der Gletscher ist dagegen auf Island in reiner Form nur spärlich vertreten. Dazu kommen noch ein paar Einzelhergvergletscherungen.

Die jetzigen Gletscher Islands dürfen wir nicht etwa nur als Reste der immer mehr znsammenschrumpfenden dilnvialen Eisdecke ansehen, sonderu sie befinden sich in einem dem jetzigen Klima entsprechenden Gleichgewichtszustande; sind sie doch jetzt ausgedehnter als in früheren Jahrhunderten, wenn sie auch in den letzten Jahrzehnten wieder etwas zurückgegangen sind. Im Diluvium mnß das Eis die ganze

damals noch größere Insel vollständig bedeckt haben. Daß die heutige Abbrnchliuie im S und W iu der Glazialzeit noch nicht bestand, beweist unter anderem der vollständige Mangel von glazial entstandenen alteu Talformen und der große Reichtum an jungen Wasserfällen und Wasserläufen.

Die Schrammung weist im allgemeinen radial zur Küste und beweist damit, daß Island ein selbständiges Vergletscherungszentrum war. Bei den trübeu Gletscherflüssen ist merkwürdig, daß sie, anch wenu sie über durchlässigen Saudboden oder über poröse Gesteine fließen, keine Kommnnikation mit dem Grnndwasserspiegel besitzen. Es läßt sich dies nur durch eine Auszemeutierung der feineu Poren durch Gletscherton versteheu, der einen wasserdichten Abschluß des Gletscherbettes hervorbrachte.

Bei einem Vergleiche der mittelenropäischen Spuren der Eiszeit mit deu Beobachtungen auf Island dürfen wir aber das vulkanische Moment nicht übersehen, das hier unter dem Eise eine große Rolle spielt. So können bei vulkanischen Ansbrüchen unter dem Eise durch „Gletscherlauf" Bildungen entstehen, die sich mit deutschen nicht direkt vergleichen lassen, wenn auch kein prinzipieller Unterschied da ist. Nur wirkte die Ursacbe in Deutschland stetig uud langsam auf ausgedehntem Gehiete und ließ die Grundmoräne nnd die Moränen des Vorlandes entstehen, die dann durch Schmelzwässer nmgelagert wurden, während sie auf Island lokal mit großer Intensität und daher katastropbeuhaft wirkte und das eigenartige Gletscherlaufsediment entstehen ließ, das ein völlig ungeordnetes Durcheinander von sehr heterogener Beschaffenheit darstellt.

Ähnliche Unterschiede mögen bei der Bildung der Sölle anf Island und in Norddeutschland vorhanden sein. Ihre Entstehung geht nach Herrn Reck in letzter Linie auf die Entstehung von Hohlräumen infolge des Schmelzens isolierter Eiskörper zurück, bei deren Einsturz sicb dann die teilweise beträchtlichen Vertiefungen bilden, die vielleicht durch Gruudwassererosion noch weiter vertieft werden. Lößbilduug hat man anf Island noch nicht beobachtet, es herrschen hier auch keine Bedingungen, die sie wahrscheinlich machten. Denn das zeutrale Hochland, das die zur Lößbildung nötige Trockenheit der Luft hesitzt, ist ein Gebiet der Winderosion, in dem es zur Ablagerung größerer Stauhmasseu überhanpt nicht kommen kann; im Tieflande aber, wo die vom Winde zugeführten Masseu sich ablagern, fehlt es wieder an der nötigen Lufttrockenheit.

Am Schlusse seiner inhaltsreichen Arbeit gibt Herr Reck uoch eine eingehende Schilderung des Plateaugletschers Tungnafellsjökull, der dem Vatnajöknll im W vorgelagert ist und bisher so gut wie nnbekannt und unbeschrieben war, trotzdem er 70 km² groß ist.

Th. Arldt.

A. V. Hill: 1. Die bei Kontraktur und Muskeltouus erzengte Wärme. (Journ. of Physiology 1910, 40, p. 391—403.) 2. Die Stellnng der Wärmeprodnktion in der Kette der Prozesse, die eine Muskelkontraktion ausmachen. (Ebenda 1911, 42, p. 1—43.)

Dank der sehr empfindlichen thermoelektrischen Meßmetboden ist über die Wärmeproduktion von Muskeln verhältuismäßig viel bekannt, doch ist es bisher nicht gelungen, irgend etwas über den zeitlichen Ablauf des Wärme produzierenden Prozesses zn erfahren. Die Lösnng dieses Problems, dnrch die wir einen prinzipiellen Einblick in die Wirkungsart des Kontraktionsprozesses gewinnen würden, scheitert daran, daß unsere beiden Instrumente, die deu zeitlicheu Ablauf kurzer elektriscber Ströme registrieren können, nämlich das Kapillarelektrometer und das Saitengalvanometer, zn hohen Widerstaud besitzen, um für die außerordentlich schwachen thermoelektrischen Ströme anwendbar zu sein. Einen Versucb, aus dem Ausschlag des Spiegelgalvanometers auf die Zeit der Wärmeproduktion zu schließen, hatte bereits Fick gemacht. In vollkommenerer Weise behandelte Herr Hill diese Frage. In seiner ersten Untersuchnng konnte er zeigen, daß in allen jenen Fällen, in welchen ein Muskel iu Kontraktur (tonisch kontrahierten Zustand) gerät, seine Wärmeproduktion bedeutend verlängert ist. Ein normaler, frischer Muskel kontrahiert sich, wie bekannt, auf einen Indnktionsschlag sehr schnell; eine solche Kontraktion dauert nur hundertstel Seknnden. Wird aher der Mnskel durcb vielfache Reize ermüdet, stirbt er ab, oder wird er lange in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt, so gerät er iu eineu Zustand, in welchem er auf eineu Einzelreiz sehr lange verkürzt bleibt. Denselben Erfolg hat auch eine Reihe von Snbstanzen, unter denen das Veratrin schou lange bekannt, aher in seiuer Wirknngsweise noch nicht aufgeklärt ist. In diesen Fällen verlängerter Kontraktion sah Herr Hill nun auch eine verlängerte Wärmeproduktion. (Vom veratrinisierten Muskel war dies bereits von Fick heobachtet.)

Die Methodik des Verf. bestand im folgendeu: In eiuem von Blix für myothermische Messungen konstrnierteu Apparate ist ein Frosch-Sartorius befestigt. Konstautau-Eisen-Thermoelemente sind an den Muskel angelegt, und der bei Kontraktion entstehende Thermostrom bringt das in der Nähe des Muskels aufgehängte Galvanometer zum Ausschlag. Bei normaler Zucknng erreicht das Galvanometer sehr schnell seiu Maximnm, iu etwa 7 bis 8 Sek., uud kehrt dann, immer nuabhängig von der Größe des Ausschlages, in 28 Sek. auf $^1/_4$ des maximalen Ansschlages zurück. Verf. beweist theoretisch, daß dies der Fall sein mnß, wenn die produzierte Wärme momentan entsteht, und folgert andererseits, daß, wenn das Galvauometer in anderen Fällen uicht nach derselben Zeit zu $^1/_4$ seines Ausschlages zurückkehrt, man daraus schließen darf, daß dann während einer längeren Zeit Wärme produziert wird. Seine Beobachtnngen

zeigen nun, daß in den Fällen, wo Kontraktur entstand, das Galvanometer erst nach bedeutend längerer Zeit auf $^1/_4$ seines Ausschlages zurückkehrte, oder mit anderen Worten, daß die Kurve des Galvanometerausschlages bedeutend flacher und langgezogen zur Nulllinie zurückkehrt als im Falle einer normalen Zuckung. Es wird also im tonisch kontrahierten Zustande konstant Wärme produziert.

Interessant ist auch folgender Versuch. Ein Sartorius wird rhythmisch etwa 120 mal in der Minute gereizt. Ein normaler Sartorius zeigt hierbei fast keine dauernde Verkürzung (Kontraktur), sondern kehrt nach jeder Zuckung auf die Anfangslänge zurück. Nicht so ein in NaCl-Lösung aufbewahrter Sartorius. Dieser bleibt während der ganzen Reizung konstant verkürzt, und die Einzelreize bewirken nur kleinere Verkürzungen auf der Höhe der Kurve. Mißt man die produzierte Wärme, so zeigt sich, daß der normale Muskel mehr Wärme erzeugt als der tonisch kontrahierte. Tatsächlich ist auch die Arbeit des normalen Muskels ja größer, da er immer auf die Anfangslänge zurückkehrt.

Das Wesentliche dieser Untersuchungen läßt sich also dahin zusammenfassen, daß 1. im tonisch kontrahierten Zustand des quergestreiften Muskels Wärme produziert und Energie verbraucht wird, daß aber 2. die im Tonus verbrauchte Energie kleiner ist als im nicht tonisch kontrahierten Zustand.

Eine schwierige Frage ist allerdings, inwiefern diese Fälle tonischer Kontraktur identisch sind mit physiologischen Fällen tonischer Kontraktion, inwiefern sie parallel zu setzen sind 1. mit jenem Zustand tonischer Kontraktion, in welchem sich sämtliche quergestreifte Muskeln befinden, solange sie mit dem Zentralnervensystem in Zusammenhang sind, und 2. mit dem tonisch kontrahierten Zustand der glatten Tonusmuskeln, von welchen wir unlängst sahen (s. Rdsch. XXVII, 71), daß allem Anschein nach während der tonischen Kontraktion überhaupt keine Energie verbraucht wird. Die Versuche des Herrn Hill scheinen Ref. mehr der Frankschen Auffassung nahe zu liegen, nach welcher auch bei tonischer Kontraktion Energie, wenn auch in minimalen Mengen, umgesetzt wird, während nach Parnas und Bethe hierbei gar keine Wärme produziert wird, wenn man annimmt, daß glatter Tonusmuskel und quergestreifter Muskel in tonischer Kontraktion sich prinzipiell gleich verhalten.

Im weiteren Verfolge desselben Gedankenganges sucht Verf. in seiner zweiten Arbeit die Zeit zu bestimmen, in welcher die Wärme während eines Tetanus produziert wird. Er geht davon aus, daß er einen Muskel künstlich auf eine bestimmte Temperatur erwärmt und den hierdurch beobachteten Ausschlag des Thermogalvanometers beobachtet. Die Erwärmung wird durch einen durch den Muskel gesandten konstanten elektrischen Strom bewirkt. Wird dieser Strom unterbrochen, so hört natürlich auch die Erwärmung des Muskels auf, und das Thermogalvanometer kehrt nach einer bestimmten Zeit, welche die Resultante der Abkühlung des Muskels einerseits und der Schwingungszeit des Galvanometers andererseits ist, wieder auf den Nullpunkt zurück. Verf. vergleicht nun diese Zeit, die nur durch äußere Gründe bestimmt wird, mit jener, die vergeht, wenn das Thermogalvanometer durch die bei einem Tetanus vom Muskel entwickelte Wärme zum Ausschlag gebracht wird, und kommt zu dem sehr bemerkenswerten Resultat, daß das Galvanometer beim Tetanus bedeutend längere Zeit braucht, um den Nullpunkt wieder zu erreichen. Daraus muß man folgern, daß Wärme auch nach Ablauf der Kontraktion im Muskel produziert wird.

Es zeigte sich, daß die Wärmeproduktion im Tetanus 0,8 bis 2,5 Sek. nach der Kontraktion noch anhält. Die Wärmeproduktion während einer Einzelzuckung ist jedenfalls in 0,1 Sek. abgelaufen, wenn der Muskel mehrere Stunden in Sauerstoff gelassen wurde, sie wird aber verlängert, wenn man den Muskel in sauerstofffreier Atmosphäre läßt. Unter solchen Umständen kann die Wärmeproduktion in der Einzelzuckung bis zu 2 Sek. dauern, also viel länger als der mechanische Effekt, der ja nur einige hundertstel Sekunden dauert.

Das wesentliche Ergebnis ist, daß Wärme nach Ablauf des mechanischen Prozesses frei wird, worauf wir noch weiter unten genauer eingehen.

Ein sehr wichtiges weiteres Resultat der Versuche des Herrn Hill ist der Nachweis eines konstanten Verhältnisses zwischen Zunahme der Spannung und produzierter Wärme im Muskel. Die Wirkung des Muskels wurde bisher immer als das Verhältnis zwischen der geleisteten mechanischen Arbeit und der erzeugten Wärme definiert $\left(\frac{A}{W}\right)$. Als solche stellt sie eine variable Größe dar, die bis zu einer gewissen Grenze um so größer wird, je größer die Arbeit ist. Ein variabler Wirkungsgrad setzt aber der mechanischen Auffassung jeder Maschine große Schwierigkeiten entgegen. Verf. zeigt nun, daß, wenn man nicht die äußere Arbeit (Hubhöhe $\times$ Gewicht) in Betracht zieht, sondern die Änderung der Spannung des Muskels bei der isometrischen Kontraktion, bei der der Muskel seine Länge nicht verändern kann, man unter allen Umständen ein konstantes Verhältnis zwischen der Spannungsänderung und Wärmeproduktion findet: $\frac{T}{W} = k$. Das gilt sowohl dann, wenn der Muskel isometrisch mit verschieden starken Reizen, oder bei gleicher Reizstärke verschieden lang, oder bei gleichem Reiz und gleicher Zeit bei verschiedener Anfangsspannung zur Kontraktion gebracht wird.

Es ließen sich ferner folgende Einzelheiten nachweisen. Entnimmt man einen Froschmuskel einem frischen Tier, so sinkt der Wert T/W nach und nach immer mehr. Die Abnahme ist zuerst schnell, dann nach etwa 4 Stunden sehr langsam. Ein Einfluß der Ermüdung auf das Verhältnis T/W ließ sich kaum finden. Höchstens läßt sich eine Abnahme von T/W durch Ermüdung ahnen. Besonders wichtig aber

scheint, daß sich jedenfalls niemals eine Zunahme dieses Wertes, gleichbedeutend mit einer kleineren Wärmeproduktion bei gleicher Arbeit im ermüdeten Muskel nachweisen ließ. Wenn man also bisher manchmal davon sprach, daß in der Ermüdung der Muskel ökonomischer arbeite, so ist dafür nach diesen Untersuchungen zum mindesten kein genügender Grund vorhanden. Zunahme der Temperatur vergrößert bedeutend den Wert von T/W. Bei 30° C ist der Wert fast doppelt so groß wie bei 4° C. Es wird innerhalb 26° C also das Verhältnis der ganzen Euergie, die in Spannungsenergie umgesetzt wird, verdoppelt.

Nachdem diese Experimente mit Einzelzuckungen beendet waren, wurde in einer nächsten Reihe das Verhältnis zwischen Spannung und Wärme im Tetanus untersucht und die produzierte Wärme bei verschieden langen Tetani beobachtet. Es zeigte sich, daß bei kurzen Tetani, bis zu $^1/_2$ Sek., relativ bedeutend mehr Wärme produziert wird als in längeren. Das Verhältnis der gebildeten Wärme zur erzeugten Spannung ist also im Anfang eines Tetanus sehr hoch, fällt dann rapide und erreicht endlich einen konstanten Wert. Es scheint demnach, daß zum Aufrechterhalten des Tetanus (der größeren Spannung) weniger Energie umgesetzt werden muß, als zum anfänglichen Herstellen dieses Zustandes. Dieses Ergebnis scheint uns im Einklang mit dem obigen Resultat der ersten Arbeit zu stehen, daß bei langandauernder Einzelzuckung auch während der Verkürzung Wärme produziert wird, daß die Wärmemenge aber kleiner ist als jene, die am Anfang produziert wurde.

Läßt sich nun der Befund, daß in der Einzelzuckung das Verhältnis von Spannungsänderung zu freigemachter Wärme konstant ist, mit jener anderen Tatsache vereinigen, daß die geleistete mechanische Arbeit im Verhältnis zur Wärme eine variable Größe darstellt? Verf. zeigt, daß die Werte $\frac{A}{W}\left(\frac{\text{mechanische Arbeit}}{\text{produzierte Wärme}}\right)$, wenn A sich ändert, auf einer Parabel liegen. Berechnet man für jeden Wert von A die entsprechende Spannung T, die nach Verf. Ansicht das Wesentliche in der Arbeit des Muskels ist, und geht dann davon aus, daß T/W konstant ist, so findet man, auf hier nicht näher zu beschreibendem Wege, dieselbe Kurve. Damit ist mathematisch bewiesen, daß die variable Änderung von A/W nur Folge des konstanten Verhältnisses von T/W ist.

Das wesentlichste Ergebnis dieser Untersuchungen ist der Beweis, daß der Muskel keine Wärmemaschine ist, wie es z. B. Eugelmann sich vorstellte. Nicbt aus der Wärmeenergie entsteht die Spanuungsenergie. Denn es konnte gezeigt werden, daß unter Umständen die Wärme später entsteht als die Spannungsänderung (bzw. Kontraktiou). Die Wärmeproduktion gehört also zu dem Restitutionsprozeß, der nacb voraugegangener Kontraktion auftritt. „Bei Reizuug wird eine gewisse Substanz frei, welche Spannung hervorruft proportional zu ihrer Konzentration. Diese Substanz wird danu zerstört, oder in ihren anfänglichen Zustand zurückversetzt, wobei proportional zu ihrer Quantität Wärme frei wird." Fritz Verzár.

O. Richter: Die Ernährung der Algen. (Monographien und Abhandluugen zur internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 2.) 192 S. 4°. 37 Fig. (Leipzig 1911, W. Klinkhardt.) Preis 12 *M*.

Die unter den Namen der Algen zusammengefaßten Stämme des Pflanzenreiches bilden physiologisch durch ihr Leben im Wasser eine bemerkenswerte Einheit. Aber trotz ihrer scheinbaren physiologischen Einfachheit birgt diese Pflanzengruppe eine außerordentliche Verschiedenartigkeit von Ernährungsweisen in sich; sie vereinigt unter ihren Angehörigen Ernährungsmöglichkeiten, die sonst große andere Pflanzengruppen gegeneinander abgrenzen. Und dabei scheint es nicht möglich, Gruppen unter den Algen zu bilden nach der Art der Ernährung (etwa nacb dem Vorhandensein oder dem Mangel des Chlorophylls, von dem die Möglichkeit der Photosynthese abhängt); denn es ist gerade bei den Algen häufig, daß je nach den gebotenen Bedingungen verschiedene Ernährungsweisen bei demselben Objekte vorkommen, ja nebeneinander hergehen können. Eine Zusammenstellung der neuesten Befunde über die Ernährung der Algen wird dies bunte Bild am besten enthüllen und zeigen, eine wie interessante Gruppe die Algen in dieser Hinsicht sind.

Das Lebeuselement der Algen ist das Wasser. Gebundener Sauerstoff und gebundener Wasserstoff fehlen ihneu also nie. Während der freie Wasserstoff indifferent erscheint, ist außer dem gebundenen Sauerstoff auch der freie wohl unentbehrlicb. Dafür sprechen das Unterbleiben der Lebenstätigkeit im O-freien Raume und ebenda oder bei O-Mangel das Aufhören von Bewegungserscheinungen (z. B. der Schwärmsporen). Eine Beeinflussung bestimmter Entwickelungsrichtungen, wie sie Klebs (1894) z. B. bei Verweudung von verändertem Partiärdruck des Sauerstoffs in Vaucheriakulturen erfolgreich versuchte, deutet auch den Wert des O für das Leben der Alge an: bei vermindertem Druck und gleichzeitig gesteigerter Temperatur wurden nämlich die weiblichen Organe früher unterdrückt als die männlichen, an denen Überproduktion eintrat. Auch Senn (1899) beobachtete starke Beeinflussung der Koloniebildung und Form bei Scenedesmus.

Das Verhältnis zum Kohlenstoff ist ein wenig einheitliches bei den Algen. Betrachten wir zunächst die normale, mit der der höheren grünen Pflanzen überstimmende Kohlensäureassimilation der Algen. Die O-Ausscheidung, die mit diesem Prozeß zusammenhängt, kann gerade bei Algen (Spirogyren, Diatomeen) oft durch ihre Menge sichtbar werden: größere Ballen der Pflanzen werden im Wasser durch die Gasblasen emporgehoben, kleinere Anhäufungen (z. B. in Gelatinekultnren) sind reichlich mit Bläschen bedeckt. Stärke bilden viele Algen bei der Assimilation; sie halten sie übrigens oft besonders intensiv fest, doch hat Bokorny (1892) in gewissen Zusätzen zur Kultur (z. B. 0,1 % Calciumnitrat) Mittel gefunden, die Pflanzen zu entstärken. In diesem Zustande haben

Spirogyren sich mit positivem Erfolg für Versuche verwenden lassen, die zeigten, daß bei Ausschluß der Kohlensäureassimilation die Algen aus Formaldehyd Stärke aufbauen, eine Tatsache, die die Baeyersche Hypothese vom Formaldehyd als dem Zwischenprodukt der Photosynthese wesentlich zu stützen geeignet war. Später ist dann ein ähnliches Verhalten auch für Cyanophyceen nachgewiesen worden.

Da in den Versuchen das Formaldehyd in gebundener Form (z. B. formaldehydschwefligsaures Natron oder auch Methylal) gegeben und verarbeitet worden ist, so haben wir schon hiermit einen Fall kennen gelernt, in dem die Algen den Kohlenstoff organischer Verbindungen assimiliert haben. Exakte Nachweise aus diesem Gebiet setzen in ganz erheblichem Maße Vorsicht voraus, weil nur absolute Reinkulturen (frei von Pilzen und Bakterien) entscheiden können. Streng genommen sind also nur Resultate zu verwerten, die nach Einführung der Reinkultur in die Ernährungsphysiologie der Algen fallen. Eine große Zahl von Forschern (vor allem Bokorny [1894] und Karsten [1901]) hat geglaubt, verschiedenartige Substanzen (Zuckerarten, Alkohole, Asparagin, Pepton) in Rohkulturen als Kohlenstoffquelle für Algen (meist Spirogyren oder Diatomeen) erweisen zu können. Nebenbei sei erwähnt, daß gerade diese als C-Quellen fungierenden Stoffe nebenbei auch die Eigentümlichkeit haben können, an den Zellen von Fadenalgen, die auch sonst (z. B. unter mechanischem Reizeinfluß) die Fähigkeit haben, Rhizoiden zu bilden (so vor allem Migulas [1888] Spirogyra orbicularis Kg.), die Rhizoidbildung hervorzurufen. Nach den Untersuchungen Borges (1894) gibt es eine optimale Konzentration für diesen morphogenen Effekt.

Ganz anders zu bewerten sind in gleicher Frage natürlich die Versuche, die an Reinkulturen von Algen (zuerst von Beijerinck [1890] nach den Regeln der Bakterienkultur, wie sie O. Richter [1903] später weiter für diese Objekte ausbaute) mit sorgsamer Methodik angestellt wurden. Beijerinck stellte zunächst fest, daß eine Reihe von Grünalgen imstande ist, organische Verbindungen als Ersatz für die Kohlensäureassimilation zu assimilieren. Einige können vorzugsweise Kohlenhydrate gebrauchen, andere bedienen sich der stickstoffhaltigen Kohlenstoffverbindungen. Von Artari (1902) u. a. ist in dieser Hinsicht eine Reihe von Algen als unabhängig vom Lichte für ihren C-Bedarf erkannt worden: einige Flechtengonidien, Stichococcus, Cystococcusarten und auch Nostoc. Es gelang sogar, die zum Saprophytismus übergeführten Algen in chlorophyllfreie umzuzüchten; es zeigte sich aber dabei zugleich, daß gewisse organische Verbindungen den Chlorophyllbesitz nicht nur im Dunkeln weiter erhalten, sondern sogar verblaßte oder farblose Objekte dazu anregen (z. B. Nährboden mit Asparaginammoniumnitrat bei Stichococcus bacillaris). In analoger Weise verhält sich auch nach Zumstein (1900) Euglena, die sich vollkommen in einen chlorophyllosen Saprophyten von charakteristischer, schlanker Gestalt („Astasiaform“) umzüchten läßt. Wie Treboux (1905) gezeigt hat, können auch organische Säuren von Grünalgen assimiliert werden. Bezüglich der Ernährung mit organischen Verbindungen ergaben sich viele Rassenunterschiede unter den Algen und zwar gerade bei den als Flechtengonidien bekannten Formen. So zeigte Artari (1902), daß ein frei gefundenes Chlorococcum infusionum sich bei Peptonernährung weniger gut entwickelte, als ein aus der Flechte Xanthoria parietina (deren Gonidien dieselbe Alge liefert) isoliertes Material. Dies wirft ein interessantes Licht auf das Verhältnis zwischen Alge und Pilz und zeigt, daß, wie Tobler (1910) auf anderem Wege gleichfalls nachweisen konnte, eine Anpassung der beiden Flechtenkomponenten hinsichtlich des Stoffwechsels stattfindet (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 309).

Neben den Grünalgen haben sich dann auch einige braune Algen als Verzehrer organischer Verbindungen ergeben. Bei Diatomeen trat im Dunkeln unter gewissen Bedingungen Farbstoffverlust ein, und es wurden auch in der Natur farblose Rassen gefunden (Beobachtungen von Beuecke [1900] und Karsten [1901] an Nitzschiaarten). Mit Reinkulturen wies O. Richter (1906) für die farblose Nitzschia putrida Leucin und Pepton als besonders vorteilhaft nach.

Als Speicherprodukte der Kohlenstoffassimilation bei den Algen erscheinen verschiedene stickstofffreie (Stärkearten, Öl, Inulin) und stickstoffhaltige (Eiweiß) Verbindungen, übrigens gelegentlich je nach Art des benutzten Nährstoffes verschiedene bei derselben Pflanze.

Die Beobachtungen über die Stickstoffaufnahme durch die Algen zeigen ähnlich wie die Betrachtung der möglichen C-Quellen, daß große Verschiedenheiten vorkommen können. Ausgeschlossen ist nach Reinkulturversuchen Kossowitschs (1894), daß Algen etwa wie manche Bakterien den elementaren Stickstoff aufnehmen können. Wichtig ist, gerade für diese Versuche die insbesondere durch O. Richters (1903) Verdienst erkannte Quelle von Fehlresultaten auszuschließen, die im Laboratorium so häufig durch gasförmige Verunreinigung der Kulturen (Leuchtgas!) geboten wird. Sind solche Gase ammoniakalisch, so lassen auch anscheinend N-freie Kulturen eine Entwickelung der Algen zu, weil diese Ammoniumsalze verwerten. In solchen Fällen tritt übrigens häufig ein Verblassen der Algen ein, eine Art „Etiolement“ aus N-Hunger. Aber zugänglich als N-Quelle sind sowohl Ammoniumverbindungen wie auch Nitrate. Einige Meeresalgen speichern sogar den im Meerwasser nur spärlich vorkommenden Salpeter derart reichlich, daß man sie als Salpeteralgen bezeichnen könnte (Nathansohn 1902). Sehr wichtig ist die Frage nach der Stickstoffassimilation übrigens auch insofern, als die Richtung der Wachstumstätigkeit (vegetativ oder fruktifikativ) dadurch bedingt erscheint. Nach der Feststellung, daß die Art der Nährlösung u. dgl. z. B. bei Spirogyren das vegetative Wachstum fördert oder aber die Zygotenbildung erzielt (Klebs 1896), wurde

später von Benecke (1908) ausdrücklich erhärtet, daß speziell Mangel an N-Verbindungen (sowohl Nitraten wie Ammoniumverbindungen) die Zygotenbildung bedingt, Vorrat daran sie verhindert.

Neben anorganischen Verbindungen sind auch organische sicher unter Umständen Stickstoffquellen für Algen. Es handelt sich dabei zum Teil um Stoffe, die zugleich auch als C-Quellen dienen, insbesondere organische Säuren. Äußerlich sichtbar wird die N-Aufnahme auf diesem Wege besonders daran, daß manche Algen die Gelatine verflüssigen; höhere Alkohole begünstigen diese Eigenschaft. Es ist danach auf die Abscheidung eines eiweißlösenden Enzyms zu schließen. Auch hat O. Richter (1909) zeigen können, daß eine Diatomee in Reinkultur auf Milchagar eine helle Zone hervorrief (wie es auch Pilze und Bakterien tun), d. h. um ihre Kolonien herum das Kasein durch eine Abscheidung löst.

Aus allen Befunden über Assimilation organischer Verbindungen insgesamt ginge noch hervor, daß manchen Algen (so den in Flüssen oft massenhaft erscheinenden Diatomeen) ein hoher Anteil an der Reinigung der Flußwässer zukommt. Damit stimmt überein, daß Maxima solcher Formen im frühen Frühjahr vorkommen, wo der Reichtum an stickstoffhaltigen Verunreinigungen, die sie direkt verarbeiten, sehr groß ist.

Unterziehen wir nunmehr die übrigen Elemente einer Betrachtung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Algen, so erscheinen folgende notwendig für alle: K, Mg, Fe, P, S. Das Ca ist für gewisse Grünalgen unentbehrlich (O. Richter, 1906), doch können es viele völlig entbehren, wie am besten wohl Molisch (1895) durch seine Kulturen in Paraffingefäßen nachgewiesen hat. Na nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als Meeresdiatomeen sich in Versuchen O. Richters (1906) als Na-bedürftig erwiesen. Für sie ist NaCl mit Sicherheit Ernährungsfaktor und das dabei in Frage kommende Na unersetzbar.

Es scheinen bestimmte NaCl-Prozente im Wasser für das normale Gedeihen nötig zu sein; niedere Konzentrationen rufen dabei morphologische Veränderungen hervor. Über die Bedeutung des in Algen oft sehr reichlich vorgefundenen Mangans wissen wir wenig; beachtenswert ist Peklos Fund (1909), daß eine Diatomee das Mangan in ihrer Gallerte so speichert, wie etwa die Eisenbakterien das Eisen. Al hat die merkwürdige Eigentümlichkeit, Spirogyren im Licht zu entstärken und die Plasmolysierbarkeit herabzusetzen (Flori 1908). Von Si, dessen Bedeutung bei den kieselgepanzerten Diatomeen lebhaft interessiert, wissen wir durch O. Richter (1906), daß es für die Nitzschia Palea wirklich auch unentbehrlich ist, und daß es sich sogar im Plasma dieser Alge findet. Für Jod, das in Meeresalgen oft so massenhaft vorkommt (in trockenen Laminariastielen ist es direkt nachweisbar), wissen wir z. B. noch keine Bedeutung anzugeben; im allgemeinen ist klar, daß es als Nährstoff keine Bedeutung hat.

Wir sehen aus dem Vorhergehenden, was an Nährstoffen für Algen brauchbar oder nötig ist. Dennoch sind Form und Entwickelung der Algen je nach der Zusammensetzung und Beschaffenheit des Substrates verschiedenartig. Zunächst einmal können notwendige oder nicht notwendige Stoffe Giftwirkungen auf die Objekte haben. So fällt es auf, daß, wie Loew (1903) zeigte, das an sich unentbehrliche Mg bei Ca-Mangel schädliche Wirkungen hat und zwar bei Konzentrationen, in denen es bei Ca-Anwesenheit unschädlich wirkt. Ausführlicher hat dann Osterhout (1906) dargelegt, wie ein notwendiger Ausgleich der Teile einer Nährlösung stattfinden müsse, wenn sie für die Objekte passend sein solle. Man kann im Falle des Mg wohl als Erklärung der Erscheinung ansprechen, daß an Stelle des Ca bei dessen Mangel das Mg gewisse Verbindungen mit Proteinen eingeht, und daß die Existenz der neuen Mg-Proteinverbindungen mit einer Desorganisation der normalen Struktur des Protoplasmas gleichbedeutend ist.

Von anderen Beispielen ähnlicher Art sei erwähnt, daß das Arsen auf Stichococcus in gewissen Verbindungen sehr stark schädigend wirkt (AsO_3K_3), in anderen aber (AsO_4K_3), wenigstens bei gewisser Konzentration, sogar fördernd (Molisch 1896, Ono 1900 auch für Protococcus). Eine Wachstumsförderung sah Ono übrigens an verschiedenen Objekten bei sehr geringen Zusätzen von Zinksulfat, Nickelsulfat, Kobaltsulfat u. a., eine Erfahrung, die an gewisse Beobachtungen in Pilzkulturen erinnert. Im Einklang mit solchen Wirkungen steht dann sehr schön eine Reihe von Funden (z. B. Benecke 1907), nach denen das Ca bei den Algen sich als entgiftend herausstellt; es spielt durch die Bindung der Giftstoffe die Rolle eines Beschützers gegen schädliche Elemente sowohl, als auch gegen eine ungeeignete Menge von an sich notwendigen, aber nur in bestimmter Konzentration förderlichen Stoffen, wie Chloriden, Nitraten, Phosphaten von Na, Fe und K. Hier wäre noch der vielfach schädliche Einfluß des Na zu erwähnen. Auch für Meeresalgen sind mit Meerwasser isotonische Lösungen von reinem NaCl giftig, während destilliertes Wasser die Kultur gestattete. Da zugleich andere Versuche ohne Änderung der Cl-Konzentration ein Verschwinden der Giftwirkung zeigten, so folgt, daß es wirklich die Metallionen sind, die schädlich wirken. Ebenso waren die einzelnen anderen Salze einer dem Meerwasser an Zusammensetzung sehr nahen und die Kultur gut zulassenden Lösung, wenn sie in den darin vorhandenen Konzentrationen verwendet wurden, giftig. Erst beim Zusammenbringen mit NaCl hörte dieser Effekt auf; das NaCl wirkte dann also gerade schützend (Osterhout 1906). Kurz, es zeigte sich auch hier wieder, daß gerade die ganz in Nährlösungen lebenden Pflanzen, wie die Algen, eines Ausgleichs der Stoffe in der Lösung zu ihrem Gedeihen bedürfen.

Handelt es sich bei den eigentlichen Giftwirkungen um direkte Eingriffe in die Ernährung der Algen, so liegen die Verhältnisse etwas anders beim Einfluß der Narkotika. Die an Algen (vor allem von Rothert 1903) ausgeführten Versuche haben noch den besonderen Reiz, daß — wenn überhaupt — die Sistie-

rung verschiedener Vorgänge sich bei Einzelligen beobachten lassen könnte. Objekte sind Algeuschwärmer und einzellige, bewegliche Algen. Bei gewisser Konzentration üben Chloroform, Äther, Kokain usw. eine lähmende Wirkung aus; diese ist rückgängig zu machen. Der Erfolg tritt nicht bei allen Schwärmern ein; nach Pascher (1907) sind die Mikrosporen weniger resistent als die Makrosporen. Mit dem Bewegungsvermögen ist die Reizempfindlichkeit nicht unzertrennbar verknüpft; es ist z. B. möglich, eine Alge lichtunempfindlich zu machen, ohne ihr Bewegungsvermögen herabzusetzen. Außerdem kann auch durch das Narkotikum ein Reizumschlag herbeigeführt werden: Chloroform steigert die Reizempfiudlichkeit bei Chlamydomonas. Sehr auffallend ist auch die durch Gerassimoff (1896) gefundene Beeinflussung der Kernteilung (bei Spirogyra) durch Narkotika, ähnlich wie durch Kältewirkung. Van Wisselingh (1903) fügte dem noch Beobachtungen über abnorme Kernverschmelzungen, besonders bei Einwirkung von Chloralhydrat, hinzu, die direkt im Mikroskop verfolgbar sind.

Aus diesen zahlreichen, zum Teil hier nur kurz gestreiften eruährungsphysiologischen Dateu für die Gruppe der Algen baut nun Herr Richter in seiner jüngsten großen Arbeit, die die Hauptquelle für den vorstehenden Bericht geliefert hat, die Angaben für Nährlösungen auf. Da es sich in den speziellen Partien hierüber in seiner Arbeit oft um tabellarische Angaben handelt, so kann auf die Einzelheiten, trotz ihrer großen Bedeutung, nicht eingegaugen werdeu. Doch sei noch auf die große Mannigfaltigkeit der Formveränderungen der Algen und ihrer Kolonien unter dem Einfluß verschiedener Konzentrationen hingewiesen. Sind auch starke Anpassungen an Veränderung des Gehaltes der Lösung möglich (uud in der Natur oft gefunden), so treten doch höchst merkwürdige Zerrformen bei Desmidiaceen offenbar nur durch osmotische Druckänderungeu auf (Andreesen 1909). Und für einige Planktonalgeu fand Senn (1899), daß durch O-Überschuß einige Kolonien zum Zerfall zu briugen wareu; in luftarmen Kulturen waren die meisten Einzelindividuen bei geringer Konzeutration der Nährlösung, bei höherer mehr Kolonieu vorhandeu. Es wird nach Sammlung unserer Kenntnisse über die Ernährungsphysiologie der Algen nuu noch eher möglich sein, auf ihre Eigentümlichkeiten exakt experimentell zu achten uud leichter als früher für morphologische und andere Zwecke Kulturen auzustelleu.

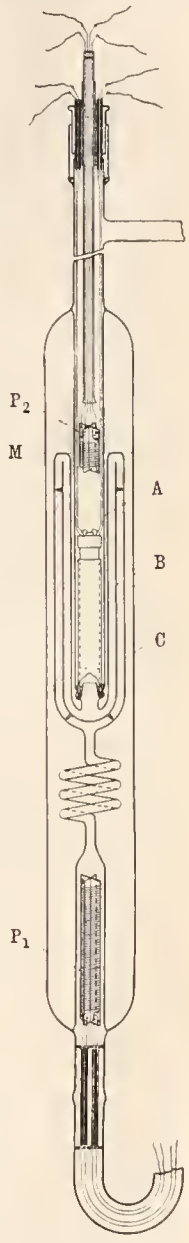
F. Tobler.

Karl Scheel und **Wilhelm Heuse:** Die spezifische Wärme der Luft bei Zimmertemperatur und bei tiefeu Temperaturen. (Annalen der Physik 1912 (4) 37, 79—95.)

Callendar und Barues haben im Jahre 1902 eine neue Methode zur Bestimmung der spezifischen Wärme des Wassers benutzt, welche sie „Continuous-Flow Method" nanuten, und welche die mittlere spezifische Wärme über ein sehr kleines Temperaturintervall, also nahezu die wahre spezifische Wärme liefert. Bei der vorliegendeu Untersuchung wird die gleiche Methode auf Gase, zunächst atmosphärische Luft, angewendet, mit dem Ziel, die Messungen auf tiefe Temperaturen auszudehnen.

Das Prinzip der Methodc ist folgendes: Durch ein Rohr, das eigentliche Kalorimeter, fließt ein konstanter Gasstrom; die in der Sekunde hindurchgehende Gasmenge sei Q. Dem Gase wird in der Mitte des Rohres mit Hilfe eines Heizdrahtes eine Wärmemenge elektrisch zugeführt, deren Betrag pro Sekunde der Leistnng A äquivalent ist. Erfährt der Gasstrom nach Eintritt des stationären Zustandes hierdurch eine Temperaturerhöhung Δt, so wäre die spezifische Wärme des Gases, wenu keine Wärmeverluste stattfänden, $A/(Q\,.\,\Delta t)$; sind die Wärmeverluste pro Sekunde einer Leistung λ äqnivalent, so wird die spezifische Wärme

$$c_p = \frac{A-\lambda}{Q\,.\,\Delta t}.$$



Das aus Glas gefertigte Kalorimeter ist in der beistehenden Figur in seiner endgültigen Form dargestellt. Das auf die konstante Versuchstemperatur gebrachte Gas tritt von unten her in das Kalorimeter ein, passiert eine aus glastechnischen Gründen vorhandene Spirale und gelangt nach Durchströmen zweier Glasmäntel C und B in das innere Rohr A, welches die Heizvorrichtung euthält. Zur Messung der Temperaturen des ein- und des austretenden Gases dienten nackte Platinwiderstandsthermometer P_1 und P_2; das Thermometer P_2 ist verschiebbar und erlaubt das Temperatnrgefälle im Rohre A zu messen. Das Ganze ist von einem evakuierten, innen versilberten Glasmautel umgeben und befiudet sich in einem Bade konstanter Temperatnr.

Für die Einfüguug der Mäntel B und C war folgende Überlegnng maßgebend. Durch das Vakuum werden Wärmeverluste aus dem inneren Rohr A zwar sehr stark herabgemindert, aber doch nicht vollständig vermieden. Die Mäntel B und C dienen nur zur Unterstützung der Wirkung des Vakuums, indem mit ihrer Hilfe die vom Rohr A, soweit es innerhalb der Mäntel liegt, nämlich unterhalb des Querschnittes M, abgegebene Wärmemenge nach dem Gegenstromprinzip dem Inneuraum zum größten Teil wieder zugeführt wird. Die Temperatur des austretenden Gases wird im Querschnitt M gemessen. — Mit dieser Anordnung ist es gelungen, die Wärmeverluste λ bei den schnellsten Strömungsgeschwindigkeiten (5 Liter in der Minute) auf wenige Promille der in das Kalorimeter hineingeschickten Stromwärme A herabzudrücken. Die Größe dieser Wärmeverluste wurde durch Variation der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb weiter Grenzen bestimmt.

Die Heizvorrichtung bestand aus einem in zwei Lagen auf eiuem Glasrohr aufgewickelteu Konstantandraht; um gleichmäßige Wärmeverteilung zu erzielen, waren die Drahtlagen, soweit der vorhandene Raum ansreichte, mit feinmaschiger Kupfergaze umwickelt. Zur Erzielung vollständiger Durchmischung befand sich noch oberhalb der Spule eine Packung von Kupferdrahtgaze. Die Heizvorrichtung war derart im inneren Rohr A des Kalorimeters angeordnet, daß alle das Kalorimeter passierende Luft durch sie hindurchtreten mußte.

Das Kalorimeter befand sich bei tiefer Temperatur in einem Vakuummantelgefäß, das mit flüssigem Sauerstoff oder mit einer Mischung von fester Kohlensäure und Alkohol beschickt wurde. Bei Zimmertemperatur befand sich das Kalorimeter in einem kräftig gerührten großen Wasserbade. In allen Fällen passierte das Gas, bevor es in das Kalorimeter eintrat, eine Rohrschlange, die sich mit dem Kalorimeter im gleichen Bade befand.

Die Luft wurde mit Hilfe von drei parallel geschalteten Wasserluftpumpen aus der Atmosphäre durch das Kalorimeter gesaugt. Zur Konstanterhaltung des Luftstromes diente ein für den vorliegenden Zweck besonders konstruierter Regulator, welcher einen Unterdruck von etwa $^1/_2$ Atmosphäre während fünf Stunden auf wenige Promille konstant zu halten erlaubte. Die Stärke des Luftstromes wurde durch eine hinter dem Kalorimeter eingeschaltete Kapillare von passenden Dimensionen bedingt.

Zur Temperaturmessung dienten, wie schon erwähnt, nackte Platinwiderstandsthermometer; die Temperaturdifferenz betrug meist etwa 5°. Die Leistungsmessung erfolgte in der Art, daß die Spannung an den Enden der Heizspule mit derjenigen an den Enden eines in demselben Stromkreise liegenden Normalwiderstandes, sowie mit der eines Normalelementes in einer Kompensationsschaltung verglichen wurde. Die Menge Q der in der Sekunde durch das Kalorimeter gesaugten Luft wurde in der Weise bestimmt, daß an Stelle der aus der freien Atmosphäre eintretenden Luft Luft aus einem Gefäße bekannten Volumens unter sonst gleich bleibenden Verhältnissen durch das Kalorimeter getrieben und die hierzu nötige Zeit auf elektrischem Wege durch einen Chronographen gemessen wurde.

Die gefundenen spezifischen Wärmen der trockenen, kohlensäurefreien atmosphärischen Luft unter Atmosphäreudruck sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Hinzugefügt sind die entsprechenden Werte in kalorischem Maße, welche sich aus denjenigen in elektrischem Maße durch Multiplikation mit dem Wärmeäquivalent der Wattsekunde 0,23865 $\frac{\text{g-cal}_{15}}{\text{Watt-Sek.}}$ ergeben.

Temperatur	in $\frac{\text{Watt-Sek.}}{\text{g·Grad}}$	in $\frac{\text{g-cal}_{15}}{\text{g·Grad}}$
+ 20°	1,009	$0{,}240_8$
— 78°	1,019	$0{,}243_2$
— 183°	1,058	$0{,}252_5$

Die Versuche liefern in Übereinstimmung mit Beobachtungen, welche Swann kürzlich nach einer ähnlichen Methode anstellte, die spezifische Wärme der Luft bei Zimmertemperatur beträchtlich größer, als sie andere Beobachter, insbesondere Regnault, früher gefunden haben. Rechnerisch ergibt sich aus dem beobachteten Werte mit Hilfe des gewonnenen Resultates das Verhältnis der spezifischen Wärmen der Luft bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck $c_p/c_v = 1{,}400_5$.

Mit abnehmender Temperatur steigt die spezifische Wärme der Luft an. Die Zunahme ist bereits bei — 78° angedeutet und beträgt bei — 183° nahezu 5 %. Bei dem reduzierten Druck von $^2/_3$ Atm. ist bei — 183° die Zunahme zwar auch beobachtet; sie erscheint aber in geringerem Betrage (3 %). Die Luft zeigt also qualitativ in der Nähe ihres Kondensationspunktes ein ähnliches Verhalten, wie es Knoblauch und Jakob und später Knoblauch und Mollier bei Wasserdampf beobachtet haben. — Dies Verhalten der Luft ist in Einklang mit einer von Linde aufgestellten Formel, welche die spezifische Wärme c_p durch die von der Temperatur unabhängige spezifische Wärme c im idealen Gaszustand auf Grund von Beobachtungen des Joule-Thomsoneffektes ausdrückt. Scheel.

W. W. Coblentz: Die Farbe des von Feuerfliegen und Leuchtkäfern (Lampyridae) ausgesandten Lichtes. (Physikal. Zeitschr., Jahrg. 12, 1911, S. 917—920.)

Das von verschiedenen Tieren ausgesendete Licht ist als „blau", „bläulich", „grün", „gelblich" etc. bezeichnet worden. Angesichts der Zweifel, ob diese Farben ein subjektives Phänomen sind oder objektive Wirklichkeit besitzen, hat es der Verf. unternommen, diese Frage durch eine physikalische Analyse des ausgesendeten Lichtes zu entscheiden. Bei der geringen Lichtstärke konnte nur die photographische Platte als Hilfsmittel in Betracht kommen. Die Insekten wurden über den Spalt des Spektrographen gehalten, und zwar variierte die Expositionsdauer für die verschiedenen Glühwurmarten zwischen 1 Stunde und 5 Stunden bei Verwendung eines großen Prismenspektrometers von 1 m Brennweite. Wurde ein kleiner Spektrograph benutzt, der sich wegen seiner größeren Lichtsammelkraft besonders für schwache Strahlungen im Rot als geeignet erwies, so waren Expositionszeiten von 1 Minute bis 60 Minuten erforderlich. Neben den Negativen des Glühwurmlichtes wurde eine Reihe von Photogrammen des Spektrums einer Normalvergleichslampe (Kohlefadenglühlampe) mit Expositionsdauern von 2, 4, 6, 8, 12, 20, 30, 60, 120 und 240 Sekunden aufgenommen.

Der Verf. hat zunächst das Licht von Feuerfliegen untersucht, und zwar von Photuris pennsylvanica und von Photinus pyralis. Das Licht der letzteren erwies sich dabei als viel reicher an roten und gelben Linien als das der ersteren. Die Intensitäten der Negative an den verschiedenen Stellen des Spektrums wurden durch Messung der Schwärzung mittels eines Martenssehen Polarisationsphotometers und Vergleich mit den Intensitätskurven der Normallampe bestimmt. Da die Energieverteilung im Spektrum der Glühlampe bekannt ist, so läßt sich die spektrale Energieverteilung der Feuerfliege dadurch erhalten, daß man für jede Wellenlänge die Energiewerte der Glühlampe mit dem Schwärzungsverhältnis $\frac{\text{Licht der Feuerfliege}}{\text{Licht der Glühlampe}}$ multipliziert.

Die so erhaltenen Resultate zeigen, daß bei demselben Emissionsvermögen im Blau die Energiekurve für Photinus pyralis 2,83 mal so groß ist wie die für Photuris pennsylvanica. Daß die Leuchtkraft der ersteren weit größer ist als die der letzteren wird auch bei Betrachtung mit bloßem Auge leicht erkannt. Die Ergebnisse der Untersuchung über Kerzenstärke, Strahlung und Temperaturmessung will der Verf. bei späterer Gelegenheit beschreiben. Er verweist hier nur darauf, daß die Unterleibsringe, welche bei Feuerfliegen die lichterzeugenden Organe enthalten, sich stets auf höherer Temperatur befinden als die nicht leuchtenden, auch wenn das Leuchten gerade nicht stattfindet.

Zum Schluß gibt der Verf. als ersten tatsächlichen Beweis der Verschiedenheit des von verschiedenen Feuerfliegen ausgesendeten Lichtes eine Zusammenstellung der Emissionsmaxima für vier Arten, und zwar liegen dieselben

für Pyrophorus noctilucus . . .	bei	0,538 μ
„ Photuris pennsylvanica . .	„	0,552 μ
„ Photinus pyralis	„	0,567 μ
„ Photinus consanguineus . .	„	0,578 μ.

Meitner.

Adolf Sieverts: Die Löslichkeit von Wasserstoff in Kupfer, Eisen und Nickel. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1911, Bd. 77, S. 591—613.)

Die Löslichkeit des Wasserstoffs in Kupfer, Eisen und Nickel für Wasserstoffdrucke bis zu $1^1/_2$ Atmosphären und für den Temperaturbereich von 400 bis 1600° ist vom Verf. bestimmt worden. Dabei zeigte sich, daß bei gegebener Temperatur und gegebenem Druck die von der Gewichtseinheit des Metalles aufgenommene Gasmenge eindeutig bestimmt ist; sie ist, wie beim Nickel nach-

gewiesen wurde, unabhängig von der Größe der Metalloberfläche. Dieser Befund ist insofern wichtig, als damit der Beweis geliefert wird, daß die wasserstoffhaltigen Metalle als wahre Lösungen aufzufassen sind. Es handelt sich also bei dem Zusammenwirken von Wasserstoff und Metall nicht um eine Oberflächenerscheinung, um eine Adsorption, denn dann müßte nämlich die aufgenommene Menge der Größe der Metalloberfläche proportional sein, was aber nicht der Fall ist.

Bei konstanter Temperatur ist die Löslichkeit des Wasserstoffs in den festen und flüssigen Metallen proportional der Quadratwurzel aus dem Gasdruck. Unter Wasserstoffdrucken von weniger als 100 mm nahmen aber mit fallendem Druck die absorbierten Mengen etwas rascher ab, als dieser Beziehung entspricht.

Bei konstantem Gasdruck wächst mit steigender Temperatur die Löslichkeit des Wasserstoffs. Beim Schmelzpunkt der betreffenden Metalle läßt sich ganz eindeutig eine sprungweise Zunahme der Löslichkeit feststellen, und zwar löst das flüssige Metall bedeutend mehr Wasserstoff als das feste. So nimmt flüssiges Eisen und Nickel etwa doppelt soviel, flüssiges Kupfer dreimal soviel Wasserstoff auf als die betreffenden festen Metalle.

Der Temperaturkoeffizient der Löslichkeit ist im flüssigen Kupfer größer als im festen; das gleiche gilt wahrscheinlich auch für Nickel und Eisen.

Werden die festen Metalle im Wasserstoff geglüht und abgekühlt, so geben sie das gelöste Gas bis auf einen ganz geringen Rest ab. Auffallend ist aber die Tatsache, daß, wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit sehr groß ist, die bei hoher Temperatur aufgelösten Wasserstoffmengen auch bei Zimmertemperatur in Lösung bleiben können.

H. Lachs.

M. Tswett: Über den makro- und mikrochemischen Nachweis des Carotins. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 630—636.)

Verf. stellt den Satz auf, daß ein Farbstoff nur dann als Carotin bezeichnet werden dürfe, wenn er in allen Merkmalen mit dem bekannten Kohlenwasserstoff der Mohrrübe (Daucus Carota) übereinstimme, daß der Name aber nicht, wie es in der botanischen Literatur üblich sei, auf die verschiedenen Glieder der alten Lipochromreihe, wie die Xanthophylle der Blätter und die gelben oder roten Farbstoffe der Blüten oder Früchte, angewendet werden dürfe. Da aber zwischen den genannten Farbstoffen und dem Carotin gewisse spektroskopische, chemische und vielleicht auch genetische Beziehungen beständen, so könnte man alle diese Substanzen in eine biologische Gruppe zusammenfassen, für die Herr Tswett die Bezeichnung Carotinoide vorschlägt. Für das wirkliche Carotin gibt er folgende Reaktionen an.

Zum makrochemischen Nachweis lassen sich die Löslichkeitsverhältnisse, die Adsorptionsverhältnisse und die Absorptionsspektra verwenden.

Das Carotin ist in den Kohlenwasserstoffen der aliphatischen oder der zyklischen Reihen viel besser löslich als in Alkoholen. Schüttelt man daher eine alkoholische Carotinlösung mit Petroläther, so geht der Farbstoff so gut wie vollständig in die obere, ätherische Phase über. Ein Farbstoff, der in diesem zweiphasigen System die untere, alkoholische Schicht einnimmt, ist daher sicher kein Carotin.

Ferner ist nach des Verf. Untersuchungen über die Farbstoffe der grünen und der vergilbten Blätter das Carotin der einzige Farbstoff, der sich aus einer petrolätherischen (alkoholfreien!) Lösung durch Saccharose, Inulin oder Calciumcarbonat nicht adsorbieren läßt.

Endlich weisen alkoholische, petrolätherische oder ätherische Lösungen des Carotins in der rechten Spektrumhälfte drei Absorptionsbänder auf, von denen die beiden stärksten besonders leicht zu bestimmen sind. Aus den im einzelnen differierenden Angaben verschiedener Beobachter ist zu ersehen, daß die weitesten Grenzen des ersten Absorptionsbandes durch die in Millimikronen ausgedrückten Wellenlängen 493 und 470, die des zweiten durch die Wellenlängen 461 und 438 bezeichnet werden.

Zum mikrochemischen Nachweis des Carotins sind drei Verfahren bekannt geworden; Verf. führt indessen aus, daß zwei von ihnen, nämlich die Kalimethode Molischs und die von Herrn Tswett selbst angegebene Resorcinmethode, keine spezifische Reaktion für Carotin darstellen, sondern nur ganz allgemein das Vorhandensein von Farbstoffen der Lipochrom- oder Carotinoidgruppe nachweisen lassen. Günstiger ist das Urteil des Verf. über das dritte Verfahren, die Säuremethode von Frank und Tschirch. Sie beruht darauf, daß bei der Behandlung grüner Blätter mit verdünnten, wässerigen Säurelösungen in den Zellen rotgelbe Nadeln erscheinen. Ob diese Kristalle aber ausschließlich Carotin sind, bezeichnet Verf. als zweifelhaft. Jedenfalls bedürften die auf den erwähnten mikrochemischen Methoden basierenden Angaben, die Tine Tammes und Kohl über die Verbreitung des Carotins gemacht hätten, einer vollständigen Revision, wobei man hauptsächlich die makrochemischen Methoden benutzen werde. „Über die Verbreitung des Carotins wissen wir heute nicht viel mehr, als daß es außer in den Möhrenwurzeln in allen Chromophyllen vorzukommen pflegt."

F. M.

P. Krusch: Die genetischen Verhältnisse der Kupfererzvorkommen von Otavi. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1911, 63, Abh. S. 240—263.)

Im letzten Jahrzehnt sind nur zwei Kupfervorkommen von Bedeutung gefunden worden, nämlich bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika und in Katanga im südlichen Kongostaate. Beide fallen durch ihren hohen Erzgehalt auf. Ihre Entstehung war aber bisher noch ganz unklar, weil man mikroskopische Untersuchungen noch nicht hatte vornehmen können. Diesem Mangel ist nun für Otavi durch eingehende Untersuchungen des Herrn Krusch abgeholfen, und damit klärt sich auch die Entstehungsgeschichte dieses Kupfererzvorkommens.

Es findet sich in dem Otavidolomit, der einer der wichtigsten Wasserträger in Südwestafrika ist. Von der Regenhöhe von 61 cm läßt er so gut wie nichts abfließen, so daß sich im Untergrunde große Wasserreservoire befinden müssen. Ein Teil der Hohlräume, deren einem ein See bei Tsumeb seine Entstehung verdankt, ist von sandsteinartigen Körpern ausgefüllt, die das Erz führen. Diese Massen, deren Alter nach Lange nachdevonisch ist, sind, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, in Wirklichkeit Aplite, eine Abart des Granit, die hauptsächlich aus Quarz, untergeordnet aus Feldspat und aus sehr wenig Glimmer besteht.

Es liegt hier offenbar eine Bruchzone vor, in der ein Aplitkörper in die Tiefe gesunken ist, derart, daß er einen Keil innerhalb des Otavidolomites bildet. Die Vergesellschaftung des Aplits mit Kersantit, einem anderen bisher für Diabas gehaltenen vulkanischen Gesteine mit reichlicher Olivinausscheidung, legt vielleicht den Gedanken nahe, daß man es mit ziemlich gleichzeitig an Ort und Stelle emporgekommenen, durch Differentiation ein und desselben Magmas entstandenen Eruptivgliedern zu tun hat, zumal nicht weit von der Tsumeb-Lagerstätte Granit ansteht. Da man aber bei Tsumeb nicht die geringste Kontakterscheinung unmittelbar am Aplit findet, hält Herr Krusch die Annahme von Verwerfungen für richtiger.

Auch diese Annahme schließt ja die Beziehung zwischen Kersantit und Aplit bzw. Granit nicht aus, denn eine bedeutende Dislokation braucht durch die Verwerfung nicht erzeugt worden zu sein. Unterstützt wird diese Ansicht durch die Beobachtung, daß im Hangenden der Lagerstätte eine Dolomitscholle in gestörter Lagerung beobachtet werden kann, und daß der Dolomit im Hangenden zum Teil fast söhlig (horizontal) gelagert ist, während er im Liegenden steil nach Süden einfällt. Auf das Vor-

handensein einer Störungszone läßt auch der spitze Winkel schließen, den der Erzkörper mit dem Streichen des Dolomites bildet.

Auf dieser Verwerfung dürften dann die Schwermetalllösungen emporgekommen seiu, welchen die primären, heute nur zum kleinen Teil bekannten Erze ihre Entstehung verdanken, die zum Teil metasomatischer Natur sind, d. h. sich von den Spalten aus durch eine Verdrängung des hauptsächlich aus Kalk und Dolomit bestehenden Nebengesteins gebildet haben. Die zutage ausgehende primäre Lagerstätte wurde von den Atmosphärilien zersetzt, es bildeten sich in der Oxydationszone die Kupferlösungen, die dann in etwas größerer Tiefe, progressiv fortschreitend, reduzierend beeinflußt durch primäre Sulfide, die großen Anhäufungen von sekundärem Kupferglanz erzeugten, der sich auf Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies niederschlug.

Dabei wuchs die Lagerstätte über die ursprünglichen Dimensionen weit hinaus, indem sowohl der Otavi-Dolomit wie der Aplit durch diese „Zementationsmetasomatose" verdrängt wurden. Der Kersantit ist jünger als die Hauptkonzentration des Kupferglanzes. Diese oben geschilderten Oxydationswirkungen dauern noch heute an. Dies beweist die zum Teil vollständige Verdrängung der Kersantits durch Malachit und Kupferlasur. Der reiche Kupferglanzkörper von Tsumeb ist also ein vorzügliches Beispiel für Zementationsmetasomatose. Th. Arldt.

L. H. Miller: 1. Watvögel aus den quartären Asphaltschichten von Rancho La Brea. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910, 5, p. 439—448.) — 2. Die kondorähnlichen Geier von Rancho La Brea. (Ebenda, 1910, 6, p. 1—19.) — 3. Nachträge zur Vogelfauna der Quartärschichten von Fossil-Lake, Oregon. (Ebenda, 1911, 6, p. 79—87.) — 4. Eine Reihe von Adlerläufen aus dem Quartär von Rancho La Brea. (Ebenda, p. 305—316.) — 5. Vogelfauna der quartären Höhlenablagerungen von Kalifornien. (Ebenda, p. 385—400.)

Fossile Reste von Vögeln sind uns auch jetzt noch ziemlich spärlich bekannt im Vergleich mit den reichen Resten, die uns Säugetiere und Reptilien hinterlassen haben. Dies erklärt sich aus der zarten Beschaffenheit ihrer Knochen. Am ehesten sind uns noch quartäre Reste von ihnen bekannt, die in den Knochenhöhlen und sonstigen pleistozänen Schichten von Europa, Indien, Madagaskar, Queenslaud, Neuseeland und Brasilien gefunden worden sind. Dazu kommen nun zahlreiche neue Funde in quartären Schichten des westlicheu Nordamerika, also aus einem Gebiete, über dessen frühere Vogelwelt wir bisher nichts wußten. Diese Funde sind um so bemerkenswerter, als sie einen ziemlich hohen Prozentsatz von ausgestorbenen Arten aufweisen, während wir in den gleichaltrigen europäischen und brasilischen Schichten, die sich an Reichtum allenfalls mit ihnen vergleichen ließen, zumeist nur noch lebenden Arten begegnen.

Von dem ersten Fundorte, den Asphaltschichten von Rancho La Brea bei Los Angeles in Südkalifornien, stammen zwei besonders interessante Formen, auf die wir hier schon hingewiesen haben, der bisher nur aus der Alten Welt bekannte Pfau und Teratornis, der Repräsentant einer neuen Raubvogelfamilie (Rdsch. 1911, XXVI, 215). Überhaupt sind die Raubvögel hier besonders stark vertreten, was ebenfalls schon hier hervorgehoben wurde. Die seitdem beschriebenen elf neuen Arten haben das Verhältnis nicht wesentlich geändert. Unter 27 sicher bekannten Arten sind 19 Raubvögel und Eulen. Dieser Reichtum an Raubvögeln erklärt sich durch die zahlreichen Reste von fleischfressenden und pflanzenfressenden Säugetieren in den gleichen Schichten. Die von den Raubtieren gerissenen und teilweise verschlungenen großen Pflanzenfresser wurden schließlich die Beute der großen geierartigen Vögel, so wie bis zum Eindringen der Weißen Hirsch, Jaguar und Kondor eine wichtige ökologische Gruppe bildeten.

In Kalifornien lebt jetzt nur noch ein großer Kammgeier, der kalifornische Geier, der auch in den Asphaltschichten sich findet. Aber auch er ist äußert selten geworden, nachdem Hirsch, Elentier, Antilope und Bergschaf ebenso wie der Jagnar rasch an Zahl abgenommen haben. Schon völlig verschwunden sind die im Quartär noch zahlreichen andereu Kammgeier, von denen Gallinago und Rabengeier sich nach dem Süden zurückgezogen haben, während eine Art der typischen Kammgeier (Sarcorhamphus) und zwei weitere Gattungen Cathartornis und Pleistogyps ebenso wie der schon erwähnte Teratornis völlig ausgestorben sind. Alle diese Formen besaßen stattliche Größe, besonders Pleistogyps, dessen Lauf 15 cm lang war. Nicht vertreten sind dagegen in den Asphaltschichten der doch jetzt noch so weit verbreitete echte Kondor und der Königsgeier. Trotz dieser auffälligen Tatsache muß man aber die Kondorfauna des quartären Kalifornien als abnorm reich bezeichnen, umfaßt sie doch nicht weniger als sieben Gattungen mit ebensoviel Arten, während wir als lebend nur sechs Gattungen mit zwölf Arten kennen, die sich aber über einen großen Teil Amerikas verteilen (2).

Sehr reich sind auch die falkenartigen Vögel vertreten, sowohl an Individuen, wie an verschiedenen Arten. Wie bei vielen anderen Vögeln sind es hauptsächlich Laufknochen, die erhalten sind, und von denen Fräulein Miller eine Reihe von 56 Exemplaren vergleichen konnte, davon 29 dem Steinadler zugehörig. Sonst finden sich von lebenden Arten der Weißkopfseeadler, die Hudsonweihe und ein Bussard, wozu drei fossile Arten kommen, eine verwandt mit dem südamerikanischen Sperberadler (Morphnus), zwei mit der ebenfalls südamerikanischen Bussardgattung Geranoaëtus. Auch hier besaß also die Quartärfauna südlicheren Charakter als die rezente. Die Tiere waren ebenfalls meist sehr stattlich. Die Laufgröße bei den genauer verglichenen fünf Arten der Adler- und Bussardgattungen schwankt zwischen 9 und 13 cm (4).

Die Eulen sind nur durch fünf lebende Arten vertreten, Sumpfeule, Ohreule, Uhu, Waldkauz und Prärieeule, bieten daher kein besonderes Interesse. Dagegen wird eine Reihe neuer Watvögel beschrieben, neben dem lebenden Reiher, Riesenstorch und kanadischen Kranich auch zwei fossile Arten, ein echter Storch und ein Kranich. Die Störche fehlen jetzt in Kanada ganz; es wiederholt sich hier also die Beobachtung, die schon bei den Raubvögeln gemacht wurde (1). Von anderen Vögeln sind nur Meergaus, Pfau und Rabe bei Rancho La Brea gefunden worden.

Die Fauna der drei untersuchten kalifornischen Höhlen zeigt viele Ähnlichkeit mit der bis jetzt besprochenen. Daß die Absätze in diesen etwa 400 bis 450 m hoch gelegenen Höhlen dem Quartär angehören, geht daraus hervor, daß etwa 30% der hier gefundenen Säugetierreste ausgestorbenen Formen angehören. So sind ganz oder wenigstens in Kalifornien verschwunden Elefant, Mastodon, Enceratherium, Megalonyx, Pferd, Kamel und der Bär Arctotherium. Von der Vogelfauna sind 31 Arten bekannt, darunter etwa sechs nicht mehr lebende. Am zahlreichsten sind auch hier die Raubvögel, 3 Kammgeier, 7 Bussarde und Falken, 6 Eulen, darunter verschiedene südamerikanische Typen, wie Geranoaëtus. Meist sind es die gleichen Gattungen wie bei Rancho La Brea, nur fehlen die dort vorkommenden fossilen Gattungen und die Adler, dafür finden sich hier Falken und Sperber.

Viel zahlreicher als in den Asphaltschichten sind andere Vögel, besonders bodenbewohnende, wie Schopfwachtel, Bergwachtel, Haselhuhn, Truthahn. Von der verwandten Gattung Dendragapus hat man nicht weniger

als 114 Exemplare gefunden, die zu einer einzigen Art gehören. Diese große Zahl von Hühnervögeln ist höchstwahrscheinlich von den Raubvögeln als Beute in die Höhlen geschleppt worden, zumal ihre Knochen nicht nach ihren anatomischen Beziehungen in den Höhlen gelagert sind. Das gleiche gilt auch von den vier Formen der Gänsevögel. Sonst sind aus den Höhlen noch ein Krummschnabelspecht, zwei Raben, ein Blauhäher bekannt (5).

Eine ganz andere Zusammensetzung zeigt die Vogelfauna der quartären Schichten am Fossil-Lake in Oregon, die aus 52 Arten besteht. Hier wiegen die Wasservögel ganz entschieden vor. Neben 20 Enten, Gänsen und Schwänen finden sich hier 9 Möwen, 6 Taucher, 2 Wasserhühner, je ein Strandläufer, Flamingo, Reiher, Pelikan, eine Scharbe, also 42 Wasservögel. Von den übrigen sind 4 Hühnervögel, 4 Raubvögel, nämlich 2 Adler, die Hudsonweihe und der virginische Uhu, 2 Sperlingsvögel. Diese Schichten hat man früher zum Pliozän gestellt, sie gehören aber nach den neueren Feststellungen zweifellos dem Quartär an (3).

Alle diese verschiedenen Funde sprechen in gleicher Weise dafür, daß seit ihrer Ablagerung das Klima der amerikanischen Westküste kühler und trockener geworden ist. Die damit verbundenen größeren Temperaturschwankungen haben wieder größere Wanderungen der Vögel veranlaßt, soweit sie sich von im Wasser lebenden Tieren nähren. Denn die Abhängigkeit des Planktons von Licht- und Temperaturänderungen bleibt nicht ohne Rückwirkung auch auf die größeren Gliederfüßler und die Wirbeltiere des Wassers, die wieder den Vögeln zur Nahrung dienen, so daß schließlich deren Zahl doch mit den größeren Schwankungen des Planktons steigt und fällt (1, 3). Th. Arldt.

Th. Weevers: Die Wirkung der Atmungsenzyme von Sauromatum venosum Schott. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of October 28, 1911.)

An den Kolben von Arum maculatum ist bekanntlich eine beträchtliche Wärmeentwickelung zu beobachten. Kraus zeigte, daß in den Geweben Stärke und Zucker verbraucht werden, während sich Kohlensäure und zuweilen organische Säuren entwickeln. M. Hahn fand, daß im Preßsaft von Arum maculatum ein Enzym vorhanden ist, das Glucose unter Kohlensäurebildung zersetzt. Die Flüssigkeit blieb sauer, auch als die Kohlensäure durch Kochen entfernt worden war. Weder in Luft noch in Wasserstoffatmosphäre (wo auch Glucose zersetzt und CO_2 gebildet wurde) entstand Alkohol. Da Hahn seiner kurzen Darstellung (1900) keine weiteren Mitteilungen hat folgen lassen, so untersuchte Herr Weevers, ob seine Angaben für eine andere Aracee, das ostindische Sauromatum venosum Schott, zutreffen.

Nach einem einleitenden Versuch, der ergab, daß bei der Autolyse des zerquetschten Kolbens Zucker zersetzt und organische Säure gebildet wurde, verfuhr Verf. nach folgender Methode. Er zerrieb das Kolbengewebe in einem Mörser und erhielt beim Auspressen durch feinste Planktongaze eine fast völlig klare Flüssigkeit. Diese wurde mit der dreifachen Menge 95 %igen Alkohols erhitzt, der Niederschlag darauf filtriert, mit Alkohol ausgewaschen und an der Luft im Dunkeln getrocknet, bis der ganze Alkohol verdampft war.

Das so erhaltene Pulver, das das rohe Enzym oder ein Gemisch von Enzymen darstellt, zeigte eine starke Fähigkeit, Zucker zu spalten; dieselbe Wirkung hatte die ausgepreßte, getrocknete Masse, auch nach der Behandlung mit Aceton. Das erstgenannte Ergebnis war unerwartet, da Hahn mit dem ebenso gewonnenen Rohenzym von Arum maculatum nur eine sehr schwache Wirkung erhielt, und da auch andere Forscher auf diesem Gebiet, z. B. Zalesky, der Ansicht sind, daß die Zerstörung der Zellstruktur und die Behandlung mit Alkohol die Wirkung der Atmungsenzyme in wasserreichen Geweben schwächt und sogar zerstört.

Auf ganz dieselbe Weise konnte Verf. aus den frischen Blättern von Sauromatum ein Rohenzym gewinnen, das dieselbe, nur schwächere Wirkung hatte als das aus den Kolben erhaltene.

Das getrocknete Enzympräparat wurde im allgemeinen sofort für die Versuche verwendet; nach einigen Tagen nahm seine Wirksamkeit ab, verschwand aber nicht ganz. Die Versuche wurden in der Art angestellt, daß eine Mischung des Enzympräparats in einem Kolben von 750 cm^3 Inhalt mit 1 %iger Glucoselösung gemischt, durch Kochen sterilisiert und mit einigen Tropfen Toluol versetzt wurde. Ein Strom sterilisierter Luft oder reinen Wasserstoffs führte die entstandene CO_2 in Kalilösung. Die Flüssigkeit in dem Kolben wurde am Schlusse des Versuchs einen Augenblick gekocht; das erste Destillat wurde auf Alkohol, die übrige Flüssigkeit auf Glucose und organische Säure geprüft.

In allen Versuchen, sowohl in der Luft wie in der Wasserstoffatmosphäre, trat Zersetzung der Glucose ein. Immer wurden Kohlensäure und organische Säure, niemals aber Alkohol gebildet. Ein mit der Zymase übereinstimmendes Enzym kann also hier nicht vorliegen. Die Wirkung des Atmungsenzyms (oder der Atmungsenzyme) von Sauromatum ist sehr spezifisch und stimmt nur mit der Wirkung des Preßsaftes von Arum maculatum überein. Die beträchtliche Säurebildung erinnert an die Stoffwechselprozesse der Pilze, bei denen so oft Säuren gebildet werden, und an die nächtliche Säurebildung bei den Crassulaceen, die vielleicht mit der Zersetzung von Kohlehydraten verknüpft ist.

Die organische Säure, die das Enzym von Sauromatum auf Kosten der Glucose bildet, ist nach den Befunden des Verf. Zitronensäure. In einem Falle wurde auch Apfelsäure nachgewiesen. Beide Säuren sind als Zwischen- oder Endprodukte der Zuckerzersetzung bekannt. F. M.

Literarisches.

Max Planck: Vorlesungen über Thermodynamik. Dritte erweiterte Auflage. Mit 5 Figuren im Text. 288 S. (Leipzig 1911, Veit & Co.)

Die Thermodynamik ist unzweifelhaft ein Gebiet, dessen Bedeutung ständig im Wachsen begriffen ist. Sie hat nicht nur in der physikalischen Chemie zu ganz erstaunlichen Fortschritten geführt, sondern auch den Ausgangspunkt für die moderne Strahlungstheorie gegeben, die derzeit im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Diskussion steht.

Ein Buch, daß die Grundlagen der Thermodynamik mit Berücksichtigung des modernen Standpunktes behandelt, ist des Dankes seiner Leser sicher, besonders wenn es von so berufener Seite stammt wie das vorliegende Werk. Die Plancksche Thermodynamik liegt nun bereits in dritter Auflage vor, und sie bringt außer zahlreichen vereinzelten Erweiterungen im Text gegenüber den früheren Auflagen als besonders wertvolles Novum die Darlegung des von Nernst aufgestellten Wärmetheorems.

Der Verf. sieht bei seiner Darstellung von jeder speziellen Hypothese über die Natur der Wärme ab. In dem ersten Abschnitt „Grundtatsachen und Definitionen“ werden die Gesetze für ideale Gase (Boyle-Mariotte, Gay-Lussac) einfach als Erfahrungstatsachen vorangestellt; ebenso wird die van der Waalssche Formel nur als angenäherter Ausdruck der Tatsachen betrachtet und von diesem Standpunkt aus in ihren Folgerungen diskutiert. Daran schließen sich Definitionen des Molekulargewichtes und der Wärmemenge.

Der zweite Abschnitt behandelt den ersten Hauptsatz der Wärmetheorie und seine Anwendungen auf homogene und nicht homogene Systeme.

Der dritte Abschnitt ist dem zweiten Hauptsatz der Wärmelehre gewidmet. Neu eingefügt ist das Kapitel, das den Beweis des zweiten Hauptsatzes, ausgehend von der Unmöglichkeit eines „perpetuum mobile zweiter Art", enthält.

Der vierte Abschnitt bringt Anwendungen auf spezielle Gleichgewichtszustände und in seinem letzten Kapitel das Nernstsche Theorem. Wie fruchtbar sich dasselbe nicht nur für die physikalische Chemie erwiesen hat, indem sich daraus auch zahlreiche Anknüpfungspunkte gerade an die aktuellsten Fragen der modernen Physik ergeben haben, ist wohl allgemein bekannt.

Der Verf. hat diesem Theorem eine etwas weitere Fassung gegeben, indem er es in der Form ausspricht, daß „beim Nullpunkt der absoluten Temperatur die Entropie eines jeden chemisch homogenen festen oder flüssigen Körpers den Wert Null besitzt". Im Anschluß hieran werden einige Anwendungen des Nernstschen Theorems besprochen. Ein angefügtes Literaturverzeichnis enthält die einschlägigen Abhandlungen des Verf. Die großen Vorzüge des vorliegenden Werkes besonders hervorzuheben ist wohl nicht nötig. Klar und anschaulich in seiner Darstellungsform führt es den Leser fast mühelos durch das schwierige Gebiet und zeigt durch die lehrreichen Einzelbeispiele, wie groß der Bereich der praktischen Anwendungsmöglichkeiten ist. Jeder Physiker und Chemiker sollte das Buch lesen, und jeder, der es liest, wird dem Verf. aufrichtigen Dank wissen.

Meitner.

Fritz Weigert: Die chemischen Wirkungen des Lichtes. 114 S. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Bd. XVII.) (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.) Pr. 1,20 ℳ.

Lange schon wußte man, daß die wichtigsten Reaktionen des organischen Lebens des Lichtes bedürfen, und man beobachtete häufig eine Wirkung des Lichtes auch auf Versuche im Laboratorium. Heute kann man sagen, daß jeder Reaktionsvorgang durch Licht beeinflußbar ist. Das allgemeine Interesse, welches die chemischen Lichtwirkungen daher bieten, wird vielleicht noch durch ein praktisches erweitert. Fast die einzige Energieart, die uns auf der Erde in unerschöpflichem Betrage zur Verfügung steht, ist die strahlende Energie der Sonne, und der Gedanke ihrer Ausnutzbarkeit hat daher etwas ungemein Bestechendes. Trotz dieser Bedeutung sind die photochemischen Erscheinungen in ihrem Zusammenhange noch sehr wenig aufgeklärt.

Daher hat der Verf. der vorliegenden Abhandlung sich vor allem die Aufgabe gestellt, für das vorliegende experimentelle Material eine brauchbare Systematik zu schaffen und an Hand dieser so zu besprechen, daß der Herausarbeitung der Gesetze für die Umwandlung der strahlenden Energie in chemische Energie vorgearbeitet wird. Bisher ist meist nur der Gesamteffekt der Lichtwirkung auf ein chemisches System in qualitativer Beziehung festgestellt worden, sei es zum praktischen Zwecke der photographischen Bilddarstellung oder der Synthese neuer, besonders organischer Verbindungen. Es war daher nötig, im Gegensatz zu den bisherigen chemischen Systematisierungen eine andere zu schaffen, welche die energetische Seite des Vorganges voranstellt. Die Grundlage der Einteilung bietet ein schon von Helmholtz aufgestelltes Prinzip, nämlich die Trennung in solche Vorgänge, die sich im Sinne der chemischen Spannkräfte, arbeitsleistend, abspielen, und in solche, die gegen die chemischen Kräfte verlaufen, bei denen die freie Energie zunimmt.

Die große Kompliziertheit der photochemischen Prozesse erfordert aber noch eine weitere Unterteilung der Systematik, wie sie der Verf. schon früher gegeben hat. Bei den zunächst zu besprechenden arbeitspeichernden photochemischen Reaktionen ist zu unterscheiden zwischen einfachen und komplexen Reaktionen. Hört die Wirkung des Lichtes auf, so müssen diese Systeme unter Abnahme der freien Energie in den Anfangszustand zurückkehren können. Bei allen einfachen Reaktionen ist dies auch der Fall, indem im Dunkeln die Rückverwandlung auf demselben Wege erfolgt wie die Lichtreaktion. Setzt sich aber die photochemische Reaktion komplex aus mehreren photochemischen und rein chemischen Reaktionen zusammen, so findet die Rückwandlung im Dunkeln auf einem anderen Wege als die Lichtreaktion statt, so daß die Aufklärung der bisher bekannten Fälle, von denen der wichtigste die Assimilation der Kohlensäure durch die grünen Pflanzen ist, noch in keinem Falle gelungen ist. Die einfachen arbeitspeichernden Lichtreaktionen sind dagegen die geeignetsten, um die Gesetze der Lichtwirkung zu studieren, und der Verf. formuliert solche für die Verschiebung des Dunkelgleichgewichtes im Lichte und für die Reaktionsgeschwindigkeit, um dann zahlreiche anorganische und organische Beispiele zu besprechen.

Im Anschluß hieran bespricht Herr Weigert auch die praktische Möglichkeit der Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energieformen. Die Aufgabe besteht darin, eine Energieart von sehr geringem Potential zu verwerten. Eine periodisch arbeitende Maschine hat zu dem Zwecke geringe Aussicht, da die dem verhältnismäßig kleinen Flächenraum der Maschine in der Zeiteinheit zugestrahlte Energie sehr klein ist, also nur außerordentlich langsam ein nennenswerter Betrag freier Energie aufgespeichert werden kann. Entweder könnte mit jedem Takte der Maschine nur eine äußerst geringe Arbeit gewonnen werden, oder die Häufigkeit der Perioden wäre sehr klein, d. h. ein solcher Lichtmotor kann immer nur eine geringe Leistung haben. Die Aufgabe, die wir uns stellen müssen, ist eine andere und wird darin bestehen, Lichtenergie in langen Zeiten auf einem großen Flächenraum aufzuspeichern, um sie schnell auf kleinem Raume auszunutzen, ein Problem, das die Natur bei der Schaffung der Kohlenlager in glänzendster Weise gelöst hat.

Die meisten der bis heute bekannten photochemischen Reaktionen verlaufen im Gegensatz zu den vorher besprochenen im Sinne der chemischen Kräfte, leisten also Arbeit. Für sie ist es charakteristisch, daß der Vorgang im Dunkeln nicht zurückgehen kann, ferner daß die Reaktionen immer komplex sind. Aus dem Trägheitsgesetz ergibt sich nämlich, daß der primäre Vorgang auch in diesen Fällen eine entgegen den chemischen Kräften gerichtete Reaktion sein muß, indem ein Teil des auffallenden Lichtes absorbiert und in chemische Energie umgewandelt wird. Erst zusammen mit den folgenden Reaktionen kann ein Gesamteffekt im Sinne der chemischen Spannkräfte stattfinden. Das Reaktionsprodukt kann daher identisch sein mit einem auch ohne Lichtwirkung aus demselben System zu erzielenden Stoffe, braucht es aber nicht zu sein. In diesem letzten Falle liegt eine spezifische Lichtwirkung vor, und diese wird von Herrn Weigert in der Weise erklärt, daß die Folgereaktionen stöchiometrisch verknüpft sind mit den Produkten der primären arbeitspeichernden Lichtreaktion. So ergibt sich die erste Unterklasse der arbeitleistenden Lichtreaktionen, bestehend aus einer Reihe von photochemischen und rein chemisch damit gekoppelten Folgereaktionen. Viele der von Ciamician und Silber untersuchten Erscheinungen gehören hierher, obgleich die primären arbeitspeichernden Reaktionen immer noch unbekannt sind. Lassen sich dagegen die Teilvorgänge trennen, so spricht man auch von chemisch sensibilisierten Lichtreaktionen.

Die andere Klasse der im Sinne der chemischen Kräfte verlaufenden Lichtreaktionen umfaßt die katalytischen Lichtreaktionen. Bei ihnen wirkt der primär photochemisch gebildete Katalysator nur reaktionsbeschleunigend auf einen Prozeß, der im Lichte zu denselben Endprodukten führt, die auch im Dunkeln unter denselben äußeren Bedingungen entstehen. Zahlreiche und oft studierte Lichtreaktionen finden hier ihre Be-

sprechung; sie sind häufig ausgezeichnet durch auffällige Erscheinungen, wie photochemische Induktion oder Nachwirkung, und geben daher besonders Anlaß zu eingehenden Untersuchungen, ohne daß gerade aus ihnen Schlüsse auf die eigentliche Lichtreaktion zu ziehen wären. Alle optisch sensibilisierten Reaktionen können nach Annahme des Verf. als katalytische Lichtreaktionen aufgefaßt werden und finden im Anschluß an diese, ebenso wie die photochemischen Nachwirkungen, noch eine zusammenfassende Darstellung.

Dann geht Herr Weigert über zur Besprechung der Ergebnisse quantitativer photochemischer Untersuchungen, die zunächst immer die Feststellung der Reaktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von den verschiedensten Einflüssen zum Ziele haben müssen, da die Lichtgleichgewichte stets als kinetische aufzufassen sind und demnach auf Reaktionsgeschwindigkeiten zurückgeführt werden können. Im einzelnen werden die Arbeiten wiedergegeben, welche den Einfluß der Konzentration, Lichtintensität, Wellenlänge, Temperatur und besonderer Versuchsbedingungen auf die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmen. Neben empirisch festgestellten Gesetzmäßigkeiten, die oft nur bestimmten Klassen von Lichtreaktionen zukommen, werden die Auffassungen wiedergegeben, die über die Gesetze des primären photochemischen Prozesses herrschen. Eine weitere Betrachtung gilt der Abhängigkeit des Lichtgleichgewichtes von der Temperatur.

In einem Anhange behandelt der Verf. die Assimilation der Kohlensäure in den grünen Pflanzen und die bisher einzige Untersuchung, in der die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie zahlenmäßig bestimmt wurde, nämlich bei der Polymerisation des Anthrazens zu Dianthrazen. Diese Arbeit des Herrn Weigert hatte den Nutzeffekt von 4,5% der absorbierten Lichtenergie ergeben.

Dem vorliegenden Werke, das in erster Linie anregen will, aber auch einen guten Überblick über das bisher Erreichte bietet, ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Mtz.

Gustav Braun: Entwickelungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachküsten und ihren Dünen. (Veröffentlichung des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts an der Universität Berlin. Heft 15. 174 S. m. 33 Abbildungen im Text und auf 9 Tafeln.) (Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohn.)

Verf. versteht unter „Küste" den ganzen Bereich land- und seewärts der Berührungslinie von Land und Wasser, soweit sich an diese Linie geknüpfte Erscheinungen bemerkbar machen. Seine Untersuchungen erstreben auf Grund von Einzelstudien an den verschiedensten Küsten Europas die Erkenntnis bestimmter Entwickelungsreihen und ihrer bezeichnenden Merkmale. Seine Arbeitshypothese lautet: Jede Küste und Küstenform ist ein Glied einer Reihe, die von einer abzuleitenden Urform ausgeht und zu einem abzuleitenden Ende hinführt. Die Faktoren, die sich bei der Ausgestaltung einer Küste betätigten, sind: die Hebung, die Senkung, die Anschwemmung und die Zerstörung. Ihre Grundformen sind, je nachdem die Küste das Ergebnis einer letzten Hebung oder Senkung ist, die gehobene und die gesunkene Küste oder, morphographisch gesprochen, die glatte und die gebuchtete Küste, für die Verf. die Ausdrücke „Gebirgsküste" und „Flachlandsküste" einführt. Erstere wird bei der Gleichförmigkeit des Meeresbodens keine Unterabteilungen gestatten, wohl aber die letztere.

Nach einigen Bemerkungen zur Methodik geomorphologischer Arbeiten an Küsten berichtet Verf. über eine Reihe von Einzeluntersuchungen an der deutschen Ostseeküste, an der Westküste von Jütland, von Vendsyssel und Skagens Horn, an den Küsten der Gascogne und von Portugal zwischen Minho und Douro, am Kap Mondego und an der Tejomündung, sowie von Algarve und Andalusien und an den Küsten von Roussillon und Languedoc zwischen Rhonemündung und Pyrenäen und an der Ostküste Kataloniens und der dazwischen gelegenen Uferstrecke der Pyrenäen. Auf Grund seiner Forschungsergebnisse gelangt er dabei zu einem bestimmten System der Küstenformen, das in der zweiten Hälfte des Werkes ausführlicher dargestellt wird. Viele der einzelnen Bezeichnungen sind von dem Verf. neu eingeführt oder werden in teilweise abweichendem Sinn gebraucht. Hier sei nur auf den Ausdruck „Höftland" hingewiesen, worunter Verf. hakenförmige Anlandungen versteht, die sich wieder dem Ufer zugekrümmt haben und mit diesem wieder verwachsen sind. Im übrigen muß für die Einzelheiten auf das Werk selbst verwiesen werden, das unsere Kenntnis der Küstenmorphologie ganz wesentlich bereichert. A. Klautzsch.

F. Doflein: Lehrbuch der Protozoenkunde. 1043 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Geb. 29 *M*.

Wenn ein Buch, wie das vorliegende, bereits ein Jahr nach der Ausgabe vergriffen ist, so ist der Wert desselben genügend bewiesen. Da die Bearbeitung der neuen, dritten Auflage ein volles Jahr erforderte, so liegen zwischen dem Erscheinen beider Auflagen zwei Jahre. Was für einen gewaltigen Zuwachs von neuem Material die Protozoenkunde in dieser kurzen Zeit erfahren hat, beweist schon das Anwachsen des Buches um volle acht Bogen, die Vermehrung der Abbildungen um 126 Figuren. Da, wie der Verf. im Vorwort selbst hervorhebt, kein Bogen unverändert geblieben ist, indem allenthalben neue Forschungsergebnisse zu berücksichtigen waren, so ist es untunlich, im Rahmen dieses Referats auf all diese Erweiterungen, Veränderungen und Verbesserungen im einzelnen einzugehen. Unter Hinweis auf die ausführlichere Besprechung der zweiten Auflage (Rdsch. 1910, XXV, 117) sei deshalb hier nur erwähnt, daß dem Kapitel über die Fortpflanzung der Protozoen ein neuer Abschnitt über „Urzeugung, Artbegriff, Variation und Vererbung" angefügt wurde. Im Anschluß an eine Besprechung der Jeunigsschen Versuche mit Paramaecium kommt Verf. zu einem negativen Ergebnis in betreff der Frage nach der Erzeugung erblicher Veränderungen unter dem Einfluß der natürlichen Auslese, und diskutiert unter Bezugnahme auf die Beobachtungen Kofoids an Ceratien und die atoxylfesten Trypanosomenstämme Ehrlichs die Mutationsfrage. Die Angabe Kofoids scheint Herrn Doflein keine ganz sichere Deutung zu liefern; die angebliche Vererbung von Mutationen könnte möglicherweise auch als Ergebnis fortgesetzt auf die Ceratien einwirkender äußerer Einflüsse aufgefaßt werden. Betreffs der Giftfestigkeit bestimmter Trypanosomenstämme, die sich bei Versuchen mit sehr verschiedenen Mitteln — Atoxyl, Trypanrot u. a. — ergeben hat, hält es Verf. doch für eine gewagte Annahme, daß unter den jeweilig im Blute vorhandenen Parasiten von Natur Immunität gegen diese, doch nur durch den Menschen hergestellten und in den Körper eingeführten Stoffe bei einzelnen Individuen vorhanden sei und durch Selektionswirkung begünstigt würde. Näher scheine die Vorstellung zu liegen, daß es sich hier um eine unter dem Einfluß der betreffenden Stoffe bei gewissen Individuen hervorgerufene Veränderung handele, also um durch den Menschen erst gezüchtete neue Rassen. Hierbei muß allerdings bemerkt werden, daß auch bei dieser Auffassung eine ursprüngliche Verschiedenheit der Individuen angenommen werden müßte, da doch eben immer nur ein Teil durch Veränderung und dadurch bedingte Giftfestigkeit auf die Medikamente reagiert, während die übrigen absterben. Insofern wäre also doch eine Selektionswirkung dabei. Herr Doflein betont am Schlusse dieses Abschnittes noch, daß eine weitere Verfolgung dieser verschiedenen Reaktionsfähigkeit der Trypanosomen vielleicht zu ähnlichen Ergebnissen führen würde, wie die Versuche von Jeunigs über die Paramaecien oder

die von Johannsen über die Populationen verschiedener Kulturpflanzen.

Die Veränderung der Auffassung über die verwandtschaftlichen Beziehungen mancher Protozoen findet Ausdruck in der verschiedenen Einordnung der Spezies in das System. So haben z. B. die Leishmania-Arten nebst Endotrypanum in der neuen Auflage ihren Platz bei den Flagellaten, zwischen Trypanosomen und Monadiden erhalten, während sie in der zweiten Auflage noch bei den Sporozoen standen.

Daß die Literaturverzeichnisse stark angewachsen sind, bedarf nicht der besonderen Hervorhebung.

R. v. Hanstein.

Hans Hausrath: Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. (Wissenschaft und Hypothese. Bd. XIII. 274 S.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Verf. erörtert besonders von der botanischen Seite aus das Aussehen der ursprünglichen deutschen Landschaft und deren Veränderungen bis zur Jetztzeit. Auch die geologischen Verhältnisse werden eingehend berücksichtigt, sofern sie überhaupt seit dem Ausgang der diluvialen Eiszeit während der jetzigen Alluvialperiode eine größere Rolle spielen. Weit bedeutungsvoller als die Faktoren des Klimas und des Bodens erweisen sich aber die Eingriffe des Menschen und der fortschreitenden Kultur.

In den einleitenden Kapiteln bespricht Verf. die natürlichen Grundlagen der Vegetationsformen (Klima und Boden), ihr Wesen und ihre natürliche Verbreitung. Er unterscheidet dabei: Formationen des künstlich offen gehaltenen Bodens (Acker-, Garten- und Reblaud), Grasland (Wiese, Weide, Anger, Alm, Matte), Wald, Heide, natürliche Formationen des offenen Bodens (Düne, Felsenmeere, Erdrutschflächen), Formationen des Wassers und Moore.

Sodann schildert er die Entwickelung der einzelnen Vegetationsformen von der Eiszeit bis zum Beginn der historischen Zeit und prüft eingehend die verschiedenen Hypothesen über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit, sowie die sich aus den fossilen Resten, besonders der Moore, dafür ergebenden Anhaltspunkte und Hinweise über die Einzugswege unserer Pflanzen. In den weiteren Abschnitten bespricht er die Veränderungen in historischer Zeit, sowohl des Waldes und der Waldfläche, wie der Heiden und Moore und die Wandlungen des landwirtschaftlichen Betriebes.

Seine Ausführungen bieten auf allen Gebieten eine gute Orientierung über das Thema und über die darauf bezüglichen Ansichten. Ein ausführlicher Literaturnachweis macht es dem Leser leicht, sich an den Quellen über die einzelnen Fragen genauer zu unterrichten.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 7. März. Herr Liebisch las „über die Fluoreszenz der Sodalith- und Willemit-Gruppe im ultravioletten Licht". Unter den Mineralien der Sodalith- und Willemit-Gruppe sind namentlich Sodalith, Hauyn und Troostit ausgezeichnet durch lebhafte sichtbare Fluoreszenz während der Bestrahlung durch das von einem Woodschen Filter hindurchgelassene Ultraviolett oder durch Belichtung mit ausgedehnteren Gebieten von spektralzerlegtem Ultraviolett. — Herr Engler überreichte das 52. Heft des „Pflanzenreichs": F. Pax Euphorbiaceae-Gelonieae und Euphorbiaceae-Hippomaneae. Leipzig 1912.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 22. Februar. Privatdozent Dr. E. Lohr in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Das Problem der Grenzbedingungen in G. Jaumanns elektromagnetischer Theorie, II. Mitteilung". — Herr Arthur Fleischmann in Frankfurt a. M. übersendet eine Abhandlung: „Über den Fermatschen Lehrsatz". — Hofrat J. v. Wiesner legt eine Abhandlung vor: „Über die chemische Beschaffenheit des Milchsaftes der Euphorbia-Arten, nebst Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und der systematischen Stellung der Pflanzen".

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 13. Januar. Der vorsitzende Sekretär legt vor: „R. Fricke, Zur Transformationstheorie der automorphen Funktionen II. — F. Klein legt vor: L. E. J. Brouwer, Über den Kontinuitätsbeweis der Existenztheoreme eindeutig umkehrbarer Funktionen. — G. E. Müller legt vor: G. Révész, Nachweis, daß in der sogenannten Tonhöhe zwei voneinander unabhängige Eigenschaften zu unterscheiden sind. — D. Hilbert legt vor: Koehe, Zur Theorie der konformen Abbildung und Uniformisierung.

Sitzung am 3. Februar. W. Voigt legt vor: W. Voigt und P. Collet, Weiteres zur Polarisation des an Metallgittern gebeugten Lichtes. — E. Riecke, Zur molekularen Theorie der Piezoelektrizität des Turmalins. — E. Wiechert, Bemerkungen über die Schichtung der Erde, erschlossen aus Erdbebenbeobachtungen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 Mars. Le Secrétaire perpétuel invite les candidats aux deux postes d'étude acquis pour la France au „Laboratoire international du Mont Rose" à envoyer leur demande à l'Académie. — A. Lacroix: Les roches grenues, intrusives dans les brèches basaltiques de la Réunion: leur importance pour l'interprétation de l'origine des enclaves homoeogènes des roches volcaniques. — Bigourdau présente une brochure publiée par le Bureau des Longitudes et intitulée: „L'éclipse de Soleil du 17 avril 1912". — Gustav Retzius fait hommage à l'Académie du Tome XVI (neue Folge) de ses „Biologische Untersuchungen". — Leclainche et Vallée: Sur le traitement specifique des plaies. — Émile Belot: Sur la formation des cirques lunaires avec reproduction expérimentale. — Fréderic Riesz: Sur quelques points de la théorie des fonctions sommables. — Papin et Rouilly: Sur le gyroptère. — A. Grumbach: Recherches de très faibles quantités de matière par voie électrométrique directe. — Pierre Achalme: Du rôle des électrons intcratomiques dans l'électrolyse. — Georges Baume et Néoptolème Georgitses: Courbes de fusibilité de quelques systèmes binaires volatiles à de très basses températures. — A. Fancon: Sur le pouvoir rotatoire du camphre dissous dans le tétrachlorure de carbone. — A. Recoura: Sur les composés ferriques complexes. Fluorure ferrique. — A. Magnan: Le poids de l'estomac chez les Mammifères. — Mieczyslaw Oxner: Expériences sur la mémoire et sa durée chez Poissons marins. — O. Duhosq et Ch. Lebailly: Sur les spirochètes des Poissons. — Sollaud: Les métamorphoses du „Bouquet" Leander serratus Pennant. — Raphael Dubois: La clasmatose coquillière et perlière: son rôle dans la formation de la coquille des Mollusques et des perles fines. — Michel Cohendy: Expériences sur la vie en cultures pures succédant à la vie sans microbes. — Alfred Carpentier: Découverte d'un Psaronius à structure conservée dans le Westphalien inférieur du nord de la France. — P. E. Duhaleu: Les eaux chaudes du département des Landes et la fosse de Caphreton.

Royal Society of London. Meeting of January 18. The following Papers were read: „The Physiological Effects of Low Atmospheric Pressures, as observed on

Pike's Peak, Colorado" (Preliminary Communication). By Dr. J. S. Haldane, C. G. Douglas, Prof. Y. Henderson and Prof. E. C. Schneider. — „On the Effect of Altitude on the Dissociation Curve of the Blood". By J. Barcroft. — „Note on Astrosclera willeyana Lister." By R. Kirkpatrick. — „Herpetomonas pediculi nov. spec. Parasitic in the Alimentary Tract of Pediculus vestimenti, the Human Body Louse." By Dr. H. B. Fantham. — „An Autelope Trypanosome." By Captain A. D. Fraser and Dr. H. L. Duke.

Vermischtes.

Aus der Geschichte der Naturwissenschaft. Die Avogadrosche Hypothese hat im vorigen Jahre ihr 100jähriges Jubiläum gefeiert. Im Juli 1811 wurde des Grafen Amadeo Avogadro „Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémeutaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent dans des combinaisons" veröffentlicht. Die Geschichte dieser hervorragenden Geistestat würdigt Herr Georg Lockemann im „Arch. f. d. Gesch. d. Naturwissenschaften u. d. Technik (1911, Bd. 3, S. 357—364). — Das gleiche Heft (Nr. 5) enthält die Ergebnisse einer umfassenden Quellenforschnng, die Herr A. Hauber über die Erzählung von einem langlebigen Fisch (zumeist als Hecht bezeichnet), den Kaiser Friedrich II. eigenhändig in den See zu Heilbronn oder Kaiserslauteru eingesetzt haben und der 367 Jahre darin verblieben sein soll. Die interessante Untersuchung ergibt ein Non liquet (S. 315—325). — Einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Kultur exotischer Pflanzen in Europa liefert Herr Kronfeld in dem Aufsatz „Der Schönbrunner botanische Garten im Jahre 1799" (S. 330—356). Verf. hat ein von dem damaligen Hofgärtner Franz Boos angefertigtes handschriftliches Verzeichnis der in Schönbrunn kultivierten Gewächse aufgefuuden, nach dem mehr als 5000 Pflanzen nachweisbar sein sollen. Das vom Verf. in alphabetischer Anordnuug gegebene Verzeichnis enthält allerdings nach ungefährer Schätzung nicht mehr als 3500 Arten; das ist aber immer noch eine sehr beträchtliche Zahl im Verhältuis zu dem, was bisher bekannt war. — Herr Otto Johanusen hat das von ihm gesammelte Material zur Geschichte des Eisengusses vom 13. Jahrhundert bis 1530 in chronologischer Anordnnng uud mit kritischen Anmerkungen auf S. 367—394 zusammengestellt. F. M.

Personalien.

Die Royal Irish Academy hat die Proff. Jean Gaston Darboux nnd Elias Metchuikoff in Paris zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: der außerordentliche Professor der rationellen Mechanik an der Universität Bologna Dr. Pietro Burgati zum ordentlichen Professor; — Dr. G. J. Gavett znm außerordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Washington; — Dr. Z. Giambelli znm außerordeutlichen Professor der algebraischen Analysis an der Universität Cagliari; — Dozent der Botanik an der Universität Wien Dr. Otto Porsch zum Dozenten und Leiter des botanischen Gartens an der Universität Czernowitz; — Privatdozent Dr. Friedrich Vierhapper zum Honorardozeuten der Botanik an der Tierärztlichen Hochschule in Wien; — zu Titularprofessoren: der Botanik Herr Matruchot an der Faculté des sciences in Paris, der Physik Herr H. Abraham an der Faculté des sciences in Paris, der Physik Herr Reboul an der Universität Nancy und der Anatomie Herr Soulié au der Faculté de médecine der Universität Toulouse; — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Königsberg Dr. Paul Volkmann zum Geheimen Regierungsrat; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Göttingen Dr. Conrad von Seelhorst zum Geheimen Regieruugsrat; — der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Marburg Dr. Eugen Korschelt zum Geheimen Regierungsrat; — der Hauptobservator am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam Oswald Lohse zum Geheimen Regieruugsrat.

Berufen: der außerordentliche Professor und Prosektor am anatomischen Institut der Universität Heidelberg Dr. Hermann Brans zum ordentlichen Professor und Direktor des Instituts.

Habilitiert: Dr. Marcel Riesz für Mathematik an der Universität Stockholm; — Dr. Albert Peppler für Meteorologie an der Universität Gießen; — Dr. Richard Courant für Mathematik an der Universität Göttingen; — Dr. Hostinsky für Mathematik an der böhmischeu Universität Prag; — Dr. Gustav Reddelien für physikalische Chemie an der Universität Leipzig; — Dr. Julius Schubert für Botanik und Paläoutologie an der Universität München.

Astronomische Mitteilungen.

Um die Mittagszeit des 17. April fiudet eine ringförmige, für eiuige Gegenden als totale von kurzer Dauer sichtbare Sonnenfinsternis statt. Für eine Anzahl von Orten in Deutschland uud Nachbarländeru sind hier die Zeiten (MEZ.) des Anfangs und des Endes der Finsternis sowie ihre maximale Größe angegebeu.

Ort	Anfang	Ende	Größe
Aachen	11h 56.8m	2h 38.4m	0.98
Altenburg	12 5.4	2 45.8	0.93
Bamberg	12 2.1	2 43.8	0.93
Basel	11 54.1	2 38.7	0.93
Berlin	12 8.3	2 46.9	0.96
Bern	11 53.3	2 38.4	0.94
Braunschweig	12 4.3	2 43.8	0.97
Bremen	12 3.3	2 42.0	0.97
Breslau	12 12.2	2 50.6	0.88
Budapest	12 12.7	2 51.5	0.79
Cassel	12 1.9	2 42.5	0.96
Cöln	11 58.2	2 39.6	0.98
Danzig	12 16.7	2 51.7	0.95
Dresden	12 9.3	2 47.3	0.97
Düsseldorf	11 58.3	2 39.3	0.97
Frankfurt a. M.	11 59.3	2 41.3	0.94
Görlitz	12 9.2	2 48.4	0.91
Hamburg	12 5.3	2 43.2	0.98
Hannover	12 3.5	2 42.9	0.97
Heidelberg	11 58.3	2 41.1	0.93
Innsbruck	11 59.8	2 43.4	0.86
Jena	12 4.2	2 44.9	0.94
Karlsruhe	11 57.4	2 40.7	0.93
Kiel	12 6.4	2 43.4	0.97
Königsberg	12 19.2	2 53.3	0.95
Konstanz	11 56.8	2 40.8	0.90
Krakau	12 26.2	3 2.5	0.83
Leipzig	12 5.7	2 45.8	0.93
Magdeburg	12 5.5	2 45.1	0.96
Marburg	12 0.3	2 41.6	0.96
Memel	12 20.7	2 53.4	0.96
Metz	11 54.5	2 38.0	0.96
München	12 1.0	2 44.1	0.86
Nürnberg	12 2.0	2 43.9	0.91
Oldenburg	12 2.7	2 41.4	0.98
Passau	12 4.3	2 46.1	0.86
Posen	12 12.8	2 50.3	0.91
Prag	12 7.3	2 47.7	0.88
Schwerin	12 7.0	2 43.7	0.98
Stettin	12 10.6	2 48.3	0.96
Stralsund	12 9.5	2 46.5	0.98
Straßburg i. E.	11 56.0	2 39.7	0.93
Stuttgart	11 58.3	2 41.5	0.92
Thorn	12 15.4	2 51.8	0.93
Wien	12 8.7	2 49.3	0.80
Würzburg	12 0.5	2 42.6	0.94
Zürich	11 55.7	2 40.0	0.92

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 11. April 1912. Nr. 15.

Zur Theorie der Vokalklänge.

Von Privatdozent Dr. **K. v. Wesendonk.**

(Originalmitteilung.)

Die Diskussion über die Theorie der Vokale auf dem Laryngologenkongresse zu Berlin im Jahre 1911 hat wohl in weiteren Kreisen das Interesse für das vorliegende Thema wieder wachgerufen. Daher seien Verf. die folgenden Darlegungen gestattet, zumal er damit einem am Schlusse seiner kleinen Arbeit über „Synthese der Vokale" erwähnten Mangel ein klein wenig abzuhelfen hofft.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Frage über die Natur der Vokale dürfte wohl am bedeutungsvollsten erscheinen der Gegensatz zwischen der von Hensen und Pipping einerseits und der von Hermann andererseits vertretenen Auffassung. Es ist wohl heutzutage als unbestreitbar anzusehen, daß es den Ansichten von Helmholtz entsprechend für jeden Vokal charakteristische Formanten (Verstärkungs-) Gebiete gibt, welche eine feste Lage innerhalb der Touskala einnehmen. Ist eine periodische Schallbewegung so beschaffen, daß deren in ein solches Formantengebiet hineinfallende harmonische Komponenten eine relativ große Intensität erhalten, so entstehen Vokalklänge. Das geht unter anderem deutlich hervor aus den Versuchen des Verf. [1]) die Vokale mit Hilfe von Tönen angeblasener Flaschen zusammenzusetzen. Daß solche Töne praktisch als einfache anzusehen sind, ist schon lange bekannt. Dies sei einer Bemerkung des Herrn Struycken [2]) gegenüber hervorgehoben. Nur bei ganz hohen Flaschentönen scheint die Sache vielleicht etwas zweifelhaft, auf welche Frage Verf. noch einmal zurückzukommen hofft. Herrn Hermann [3]) gegenüber möchte Verf. ferner den objektiven Wert seiner Vokalsynthesen betonen, was sich besonders leicht beim *O* konstatieren läßt, selbst der unbefangenste Beobachter wird gleich den Vokal als solchen erkennen. Notwendig für ein gutes Gelingen ist allerdings, daß die zu der Vokalsynthese verwendeten Einzeltöne bei der Wahrnehmung zu einer einheitlichen Klangmasse verschmelzen. Das mag bei manchen wenig gelungenen Versuchen, z. B. mit einem Resonator am Ohre Vokale zu erhalten, nicht genügend der Fall gewesen sein.

In betreff der Stärke der Partialtöne sind vom Verf. allerdings nur einige allgemeinere Angaben gemacht worden, denen entsprechend bei der Synthese der Vokalklänge verfahren worden war. Detaillierte Angaben über die betreffenden Intensitäten haben, mindestens für den Physiker, nur wenig Zweck, da es sich ja zunächst darum handelte, überhaupt Vokalklänge zu erhalten, und nicht etwa ein ganz bestimmtes *A* oder *O* oder *E* usw. herzustellen [1]). Die Verstärkungsgebiete besitzen oft eine erhebliche Breite. Je näher ein harmonischer Teilton dem Zentrum eines solchen Gebietes, dem eigentlichen Formantenton liegt, um so größer erscheint nach Pipping [2]) seine relative Intensität. Teiltöne, welche nicht in ein solches Verstärkungsgebiet fallen, treten dagegen bei den Vokalklängen an Stärke sehr zurück. Die Formantentöne scheinen innerhalb der Touskala eine ziemlich feste Lage zu besitzen. Doch möchte Verf. auf die genaue Bestimmung derselben nicht allzuviel Gewicht legen. Als stark hervortretender Partialton kann sehr wohl auch der Grundton fungieren, es brauchen durchaus nicht nur eigentliche Obertöne verstärkt zu werden.

Auf einen Vergleich von Pippings aus den verstärkten harmonischen Komponenten erschlossenen Formanten [3]) mit den Befunden des Verf. sei hier noch kurz eingegangen. Die an die Tonzeichen unten angehängten Zahlen geben in Zwölftel-Oktaven die Breite des betreffenden Verstärkungsgebietes an. Wenn z. B. angegeben ist f_7^1, so heißt das, f^1 d. h. das eingestrichene *f* ist der Formantenton in einem Verstärkungsgebiete von $^7/_{12}$ Oktave Breite. Pipping findet für *O* als Formant g_{12}^1, also ein sehr breites Gebiet, aber g^1 ist nach Verf. Befunden wohl zu tief, verstärkte Teiltöne unter g^1 machen nach dem *U* hinklingen. Um den Klang eines *O* zu erhalten, dürfte vielmehr eine gewisse Umgebung des eingestrichenen *b* in Betracht kommen, wie schon Helmholtz angegeben. In diesem Gebiete ist eine erhebliche Verstärkung nötig für ein gutes *O*. Einfache Töne bis etwa zum zweigestrichenen *b* geben nach Verf. allein schon ein *U*, ein zweiter mitklingender Ton (und eventuell auch mehrere) kann günstig

[1]) Physik. Zeitschr., 10. Jahrg., 1909, S. 313 — 316.

[2]) Sonderabdruck aus dem Archiv der Laryngologie 1911, Bd. 25, S. 42.

[3]) Neue Beiträge zur Lehre von den Vokalen, Archiv für die gesamte Physiologie 1911, Bd. 141, S. 34 — 35.

[1]) Dies sei einer Bemerkung von Herrn Struycken gegenüber erwähnt. l. c., S. 42.

[2]) Zur Lehre von den Vokalklängen, Zeitschr. f. Biol. 1894, Bd. 31, S. 573.

[3]) l. c., S. 574.

sein für die Bildung des *U*, indessen nicht mehr verstärkte Teiltöne aus der Gegend des eingestrichenen *b*. Pipping findet als Formanten für *U* deren drei d_{12}^{1}, f_{12}^{1}, d_{5}^{3}. Indessen sind verstärkte Teiltöne höher als f^1 wohl kaum mehr günstig für den *U*-Klang, ebenso wie auch einfache Töne viel tiefer als d^1 noch nach *U* klingen.

Für *A* gibt Pipping an *cis* $\frac{2}{6}$ und *as* $\frac{3}{8}$. Das mag ganz gut stimmen, besser sagt man wohl dafür Gebiet um b^2. Auch nach Hermann ist ja g^2 der tiefste Resonatorton für ein gutes *A*. Für *E* gibt Pipping an als Formanten f_{12}^{1}, danu *fis* $\frac{3}{4}$ und *cis* $\frac{4}{1}$. Verf. erhielt bei seinen Versuchen ein *E*, wenn das Hauptverstärkungsgebiet um das dreigestrichene *b* herumlag, was ja mit Pippings Angaben ziemlich gut stimmt. Der tiefe Formant f^1 dürfte für den Klangcharakter des *E* nicht wesentlich sein. Nach Verf. liefern hohe einfache Töne vom dreigestrichenen *b* an ein hohes *I*, ein tiefes *I* entsteht, wenn ein nicht zu lauter Ton der viergestrichenen Oktave mit einem viel tieferen, z. B. dem kleinen *b* zusammenklingt. Pipping gibt als Formanten für das *I* an d_{12}^{1}, *cis* $\frac{4}{3}$, *fis* $\frac{4}{1}$. Das scheint also wesentlich auf den Zusammenklang eines verstärkten tiefen Tones mit verstärkten sehr hohen Tönen herauszukommen. Für A^0 gibt Pipping an als Formant h_{18}^{1}, also ein sehr breites Gebiet, aber nach Verf. müßten die verstärkten Töne höher als b^1, aber nicht höher als b^2 liegen. f^1 und f^2 zusammentönend geben denn auch noch ein *O* und kein A^0. Pippings Angabe für *Ae*, nämlich g_{5}^{2} und *fis* $\frac{3}{10}$ stimmt leidlich mit Verf. Resultat, doch scheint dabei ein lauter Ton über a^3 hinaus günstiger. *Ue* erhielt Verf. durch Zusammenstellungen von g^1 und a^3. Pipping gibt an d_{12}^{1} und c_{1}^{4}, aber das letztere Gebiet erscheint mir zu eng und zu hoch. *Oe* zu erhalten machte Verf. Schwierigkeiten; ein solches erhielt er einigermaßen, wenn er klein *b* mit b^1, f^2 und d^3 zusammentönen ließ (ohne b^2 also). Pipping gibt an als Formanten f_{12}^{1} und g_{5}^{3}. Wegen weiterer Einzelheiten sei auf Verf. oben genannte Arbeit hingewiesen und Pippings Originalarbeiten.

Mit Herrn Gutzmanns[1]) schönen Resultaten herrscht gute Übereinstimmung. Dort findet sich für den künstlichen Vokal *A* auf den Stimmton f^1 angegeben, wesentlich und zwar recht erheblich verstärkt der Oberton c^3, der also dem vom Verf. angegebenen für das *A* charakteristische b^2 recht nahe liegt. Dies widerlegt einen Einwand von Hermann (l. c. S. 30). Dagegen tritt f^2, welches dem Pippingschen Formanten g^2 so nahe liegt, dennoch nur wenig hervor, in Übereinstimmung mit Verf. Angaben. Auch der Grundton f^1 erscheint nur wenig verstärkt, etwas mehr dürfte sich bemerkbar machen das c^4, das aber wohl für einen guten *A*-Klang schon etwas zu hoch in der Tonskala gelegen erscheint. Bei dem mit dem Stimmton f^1 erhaltenen Vokal *O* tritt sehr stark dieser Grundton f^1 und recht stark auch der erste Oberton f^2 hervor. Das ist mit Verf. Resultaten in guter Übereinstimmung, wonach f^1 und f^2 zusammentönend ein *O* ergeben. Beim *U* findet sich der Grundton f^1 von überragender Intensität, der einfache Ton f^1, allein erklingend, gibt ja auch nach Verf. schon ein *U*; die wenig verstärkten Obertöne f^2 und c^3 dürften für den *U*-Klang eher störend sein. Hoffentlich veröffentlicht Herr Gutzmann noch weitere Analysen von Vokalen.

Pipping sagt (l. c., S. 573): „Meine früheren Resultate konnten dahin zusammengefaßt werden, daß sie eine genaue Bestätigung der Helmholtzschen Vokallehre enthielten, wenn wir davon absehen, daß Helmholtz die Bedeutung des Grundtones etwas überschätzt hatte, die Breite des Verstärkungsgebietes dagegen etwas zu eng berücksichtigte. Die jetzt gemachten Analysen können meine früher ausgesprochene Ansicht nur sehr nachdrücklich unterstützen.“ Was den Grundton anbelangt, so scheint derselbe nach der harmonischen Analyse fast völlig fehlen zu können. Pipping meint, der mangelnde Stimmton werde beim Zusammenklang einer harmonischen Tonreihe vom Gehör quasi ergänzt. „Ein Klang von der Schwingungszahl *n* wird empfunden, sowie eine hinreichende Anzahl von Teiltönen vorhanden ist, deren Schwingungszahlen ganze Vielfache von *n* sind.“ Pipping führt experimentelle Nachweise für diese Behauptung an, die sich auch wohl durch Versuche mit Flaschentönen oder anderen praktisch einfachen Tönen müßte begründen lassen.

Alle diese Betrachtungen beziehen sich auf Klänge, die aus anhaltend gleichmäßig ertönenden Tönen zusammengesetzt sind. Gelangt in solche ein unharmonisches, gleichmäßig ertönendes Element hinein, d. h. also ein Ton, dessen Schwingungszahl nicht ein ganzes Vielfaches der des Stimmtones ist, so würde man keinen Klang von der Periode des Stimmtones (Grundtones) mehr erhalten. Völlig unperiodisch wird die Bewegung aber nur dann, wenn inkommensurable Schwingungszahlen hineingeraten. Ein solches gleichmäßig tönendes unharmonisches Element würde sich dann wohl, selbst wenn es nicht zu störenden Schwebungen kommen sollte, dem musikalischen Ohre beim Gesange bemerkbar machen, besonders, wenn man den Stimmton und eventuell dessen harmonische Obertöne auf einem Musikinstrumente zugleich angibt. Indessen ist nach Pipping zu beachten, daß durch unregelmäßige Vokalklangerregung die Schallbewegung scheinbar unperiodisch werden kann, ohne daß unharmonische Bestandteile vorhanden sind.

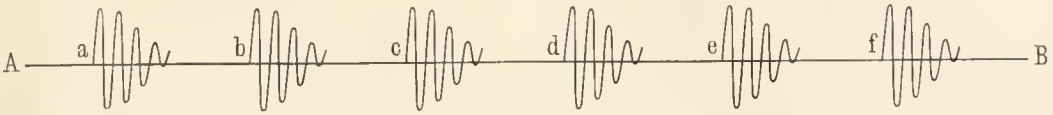
Anders liegen die Dinge, wenn eine regelmäßig unterbrochene Anblasung der Mundhöhle stattfindet, wie es Herr Hermann (l. c., S. 42—58) in seiner Vokaltheorie annimmt. Wenn z. B. nach je $^1/_{200}$ Sek. ein solches stoßweises Anblasen der Mundhöhle eintritt, deren Ton einer sehr schnellen Dämpfung unterliegt, so hat man es mit einem Vorgange zu tun, welcher sich mit einer Periode von $^1/_{200}$ Sek. genau wiederholt (man vergleiche die beistehende Figur).

[1]) Verhandlungen des Vereins deutscher Laryngologen 1911. Separatabdruck des Herrn Gutzmann, Die Analyse künstlicher Vokale usw. Würzburg, bei Kabitzsch.

Unterwirft man nun einen solchen periodischen Vorgang der Fourierschen Analyse, so bekommt man lauter harmonische Komponenten zu der Grundperiode (Stimmton) $^1/_{200}$ Sek. Resonatoren, und auch das Ohr, wenn es in derselben Weise analysiert, ergeben dann bei einer derartigen Erregung des Vokalklanges auch nur zu der Grundperiode harmonische Partialtöne, können also direkt keine Entscheidung liefern für oder gegen die Hermannsche Auffassung. Ein mit der Mundhöhle gleich gestimmter Resonator wird dabei aber nach Hermann kaum zu lautem Tönen gebracht werden, da ja die Schwingungen der angeblasenen Mundhöhle in stets wechselnder Phase auf ihn einwirken. Hermann hat Kurven vieler Vokale auf tiefe Noten, z. B. kleines *c* gesungen, veröffentlicht, welche Perioden zeigen, in denen anscheinend die Formantenschwingungen nur einen kurzen Teil der Grundperiode erfüllen. Indessen erhebt wohl Pipping dagegen mit Recht den Einwand, daß der bloße Anblick einer solchen Kurve nicht entscheidend sein könne, Interferenzen vermöchten solche stoßweise Tonerregung vorzutäuschen.

Herr Hensen[1]) schließt aus sehr interessanten Versuchen mit Zungenpfeifen, daß tönende Luftsäulen (bzw. Luftlamellen) durchaus ungeeignet seien, Resonatoren anzublasen. Erst wenn man die tönende Luftsäule durch einen engen Kanal, welcher das kontinuierliche Strömen der Luft begünstigt, auf den Resonator wirken läßt, bringt man ihn zu lautem Tönen. Die schönen Versuche des Herrn Gutzmann können daher auch nicht als entscheidend für die Hermannsche Theorie angesehen werden, da er den Ton seiner membranösen Zungenpfeife durch ein kleines, enges Ansatzrohr in die Mundhöhle leitet. Hensen und Pipping schließen daher, daß auch der in der Stimmritze zum Tönen gebrachte Luftstrom nicht imstande ist, die Mundhöhle durch Anblasen zum lauten Tönen zu bringen. Wie allgemein angenommen, entsteht allerdings die Flüsterstimme durch Anblasen der Mundhöhle. Spricht man aber Vokale laut gegen eine Lichtflamme, so bemerkt man leicht, daß ein im Vergleich zum Flüstern starker Luftstrom bei lauten Vokalen durchaus nicht vorhanden zu sein braucht. Dieser schon von Herrn Starke bemerkte Einwand wird indessen von Herrn Hermann[2]) nicht gelten gelassen, beim Flüstern sei die Anblasung eine sehr unvollkommene, während beim lauten Vokal sich möglicherweise herausstellen würde, daß die Verhältnisse für wirksame Anblasung durch den, aus dem Kehlkopfe kommenden, Luftstrom besonders günstige sind. Beweisend ist diese Betrachtung nach Verf. Ansicht indessen nicht.

Wichtig dagegen erscheint, daß Hermann[1]) selbst einige bemerkenswerte Versuche beschrieben hat, wonach ein intermittierender Luftstrom einen Resonator durch Anblasen ebenfalls stoßweise zum Tönen bringt und dabei Vokalklänge liefert. Diese entsprechen den vom Resonator angegebenen Formantentönen, während der Stimmton durch die Zahl der Unterbrechungen bestimmt wird. Die Intermittenzen werden durch eine in den Weg des Luftstromes eingefügte extra dazu hergestellte membranöse Zunge oder eine rotierende Löcherscheibe hervorgerufen. In dem ersteren Falle scheint ein zu enges Anblaserohr vermieden zu sein, im letzteren wurde dagegen ein enger Anblasespalt verwendet. Diesen ließ indes Hermann bei weiteren Versuchen wieder fort, bei welchen ein in seiner Intensität sinusförmig schwankender anblasender Luftstrom herzustellen versucht wurde. In der Natur, so bemerkt Hermann[2]), geschehe das Anblasen der Mundhöhle auch nicht durch einen Spalt. Diese letztgenannten Versuche sollen recht guten Erfolg gehabt haben, und phonographische Aufnahmen gaben ganz ähnliche Kurven wie die natürlichen Vokale, insbesondere sind auch die stoßweise auftretenden Formanten nach Hermanns Deutungen zu bemerken.



AB ist die Zeit-(Abszissen-) Achse, die Ordinaten bedeuten Elongationen der Resonatoren-(Mundhöhlen-) Schwingungen, welche stark gedämpft sind. Die einander gleichen Strecken *ab*, *bc*, *cd*, *de*, *ef*, bedeuten je $^1/_{12}$ Sekunde. Zu Anfang jeder Periode von $^1/_{12}$ Sekunde erfolgt ein stoßweises Anblasen des Resonators (Mundhöhle). Der Vorgang ist also streng periodisch, nach *ab*, *bc*, *cd*, *de*, *ef* usw., d. h. also nach $^1/_{12}$ Sekunde. Die Fouriersche Analyse ergibt lauter harmonische Partialtöne zu dem Grund-(Stimm-) tone mit *n* Schwingungen in der Sekunde.

Nach Verf. Meinung müßte aber doch, wenn die Formantentöne der Mundhöhle nach Hermanns Angaben in Phonogrammen so deutlich hervortreten, ein Weg gefunden werden können, um diese Mundhöhlentöne gleichsam zu isolieren[3]), frei von jeder harmonischen Analyse. Dann erst könnte man Hermanns Theorie unbedenklich annehmen. Zugeben muß man aber wohl, daß die bisher vorliegenden harmonischen Analysen von Vokalkurven, ebenso wie die Synthesen

[1]) Zeitschr. f. Biol. 1891, Bd. 28, S. 39—48.
[2]) l. c., S. 44.

[1]) l. c., S. 46—56.
[2]) l. c., S. 55.
[3]) Hier könnte vielleicht die schöne Methode des Herrn Raps Aufklärung bringen, bei der die Luftbewegung direkt vor dem Munde mittels eines Jaminschen Interferentialrefraktors untersucht wird, also ohne Anwendung einer durch die Schallvibrationen erst erregten Membran oder Platte, und ohne Einschaltung eines Schalltrichters oder dergleichen. Herr Raps findet im wesentlichen Übereinstimmung mit v. Helmholtz, nämlich Verstärkung von Obertönen des Stimmtones direkt durch die erhaltenen Kurven angezeigt. Weitere Versuche wären dringend nötig.

der Vokale aus harmonischen Teiltönen, Hermanns Ansichten nicht endgültig widerlegen, sie sind mit denselben, wenn auch in etwas gezwungener Weise, schließlich in Übereinstimmung zu bringen. Alle zum Aufzeichnen von Klangkurven verwendeten Membranen sollten jedenfalls daraufhin geprüft werden, ob sie einfache Töne einzeln, wie zusammen tönend, unverzerrt wiedergeben. Angeblasene Flaschentöne, wie Stimmgabeln vor Resonanzkästen schwingend, wären wohl zu solchen Untersuchungen geeignet.

Hermanns[1]) Einwände gegen die Helmholtzsche Verstärkungstheorie scheinen Verf. aber auch nicht entscheidend. Wenn eine Zungenpfeife allein ohne Resonator wie ein Vokal klingen kann, dann ist das auch bei den Stimmlippen möglich, d. h. instinktiv können die Schwingungen so eingerichtet werden, daß die für Vokalbildung günstigen Teiltöne relativ stark auftreten. Herr Hensen hatte die große Güte, Verf. folgendes zu schreiben, was wohl Hermanns Einwand 3 (l. c., S. 26) zu entkräften vermag. „Die Untersuchung der Resonanzhöhle des Mundes ergibt, daß sich diese ohne unser Wissen in ihrer Form, also ihrer Resonanz der Tonhöhe des Kehlkopfes anschließt. Es steigt also der Resonanzton der Mundhöhle, wenn man ihn anbläst und dabei in Gedanken den Kehlkopf auf einen höheren Ton einstellt, so daß man auf *U*, *O* und *A* eine ganze Tonfolge der Mundhöhlenresonanz erzielen kann. Ich habe dies einmal auf dem Turiner Physiologenkongreß vorgeführt, und das Experiment ist außerordentlich leicht vorzuführen[2]). Bisher bin ich aber nicht dazu gekommen, ausführlich über die Sache zu berichten."

Nach alledem erscheinen Verf. weitere Forschungen in dem oben angedeuteten Sinne besonders wichtig, nämlich Versuche, die nach Hermanns Annahme vorhandenen intermittierenden Töne der Mundhöhle isoliert nachzuweisen.

Jacques Loeb: Die Bedeutung der Salze für die Erhaltung des Lebens. (Carpenter lecture in der Academy of Medicine of New York, Okt. 19, 1911.) (Science 1911, vol. 34, p. 653—665.)

Obwohl wir wissen, daß die Salze ein notwendiger Bestandteil der Nahrung aller Tiere sind, können wir uns doch noch keine Vorstellung machen von der Art ihrer Wirksamkeit im Organismus. Als eine hierher gehörige Erscheinung, die der Untersuchung von vornherein eher zugänglich erscheint, ist das Überleben von Zellen und Zellkomplexen unseres Organismus anzusehen in Lösungen, die NaCl, KCl und $CaCl_2$ enthalten, und zwar in dem ganz bestimmten Verhältnis von 100 Mol. NaCl zu 2,2 Mol. KCl und 1,5 Mol. $CaCl_2$. Es ist dies dasselbe Verhältnis, in dem diese Salze auch im Meere vorkommen, woraus manche Autoren den Schluß ziehen wollen, daß, da wir gleichsam verdünntes Seewasser in unseren Adern haben, wir unbedingt von Meerestieren abstammen müßten.

[1]) l. c., S. 24—33.

[2]) Nach einer gütigen brieflichen Mitteilung hat Herr Gutzmann-Berlin ein ähnliches Verhalten beobachtet.

Ein gutes Bild der Abhängigkeit, in der manche Tiere von dem Zusammenwirken jener drei Salze stehen, geben die Untersuchungen, die Loeb an einem kleinen marinen Krebs, dem Gammarus, anstellte. Diese Tiere sterben in destilliertem Wasser sehr schnell. Obwohl hierbei sicher das reine Wasser in die Gewebe eintritt, ist dennoch nicht, wie man glauben könnte, der fehlende osmotische Druck die Todesursache. Denn in einer Rohrzuckerlösung vom osmotischen Druck des Seewassers gehen die Tiere ebenso schnell zugrunde, und das gleiche gilt von einer isotonischen NaCl-Lösung. Setzt man dagegen zur Kochsalzlösung KCl und $CaCl_2$ im richtigen Verhältnis, so leben die Tiere tagelang. Derselbe Zusatz zur Rohrzuckerlösung gefügt, schützt die Tiere nicht im geringsten vor dem Tode.

Welche Rolle spielen hierbei die Salze? Man könnte sie als Nährsalze auffassen und sie mit den Nährsalzen des Pflanzenorganismus in Parallele setzen. Diese Annahme wird widerlegt durch Loebs Versuche an dem kleinen marinen Fisch Fundulus. Diese Tiere sterben zwar wie Gammarus in einer NaCl-Lösung von der Konzentration, wie dieses Salz im Meerwasser enthalten ist, und werden durch Zusatz von KCl + $CaCl_2$ prompt gerettet, sie können aber in einer äußerst verdünnten NaCl-Lösung, ja sogar in destilliertem Wasser lange leben. Daraus zog Herr Loeb die Folgerung, daß KCl und $CaCl_2$ nur dazu dienen, eine zu hohe, toxisch wirkende NaCl-Konzentration unschädlich zu machen. Quantitative Versuche ergaben, daß $^1/_8$ Mol. NaCl die obere Grenze ist, bis zu der die Lösung auch ohne KCl und $CaCl_2$ unschädlich ist, während oberhalb dieser Grenze der Zusatz dieser Salze nötig wird. Zwischen NaCl einerseits, KCl und $CaCl_2$ andererseits besteht also ein Antagonismus der Wirkung, und es reiht sich die Erscheinung den zuerst von Ringer am Froschherzen studierten antagonistischen Salzwirkungen an. Auch Biedermanns Beobachtung gehört hierher, daß die durch Alkalisalzlösungen bewirkten Muskelzuckungen auf Zusatz von Ca-Salzen unterbleiben. Man nahm bisher an, daß jedes der antagonistisch wirkenden Salze, allein angewandt, die entgegengesetzte Wirkung des anderen habe, und daß sie sich beim Zusammenwirken in ihrer Wirkung aufheben, also etwa so wie bei den aus der Pharmakologie bekannten antagonistischen Wirkungen von Muscarin und Atropin.

Wie erklärt sich nun der Mechanismus der antagonistischen Salzwirkung? Beobachtungen am Ei von Fundulus geben dafür einen Fingerzeig. Diese Eier gehen sämtlich zugrunde, wenn man sie unmittelbar nach der Befruchtung in eine reine NaCl-Lösung bringt, die mit Seewasser isotonisch ist. Jedoch eine Spur eines Ca-Salzes, aber auch fast aller anderen zweiwertigen Metallsalze, genügt, um die schädliche Wirkung der $^1/_2$ mol. NaCl-Lösung zu paralysieren. Selbst an sich giftige Salze, wie die des Zn und Pb, wirken in dieser Weise. Es zeigt sich somit der auffallende Unterschied, daß die Eier von Fundulus schon durch $CaCl_2$ allein, der gerade ausgeschlüpfte

Fisch aber nur durch die kombinierte Wirkung von $CaCl_2$ und KCl vor der toxischen Wirkung der NaCl-Lösung geschützt wird. Dies führt zwingend zu der Anschauung, daß die äußere Umhüllung hierbei eine wichtige Rolle spielt. Die Eimembran ist es nach Herrn Loebs Anschauung, welche diesen Unterschied bedingt. Die Mikropyle, jene dem Spermatozoon zum Eintritt dienende Öffnung der Membran, gibt auch den Salzen Zutritt zum Protoplasma. Da die Eier unmittelbar nach der Befruchtung durch reine NaCl-Lösung viel schneller getötet werden, als etwas später, so schließt Herr Loeb, daß die Mikropyle zuerst weniger fest verschlossen ist als später, daß also unter der Einwirkung der im Meerwasser enthaltenen Salze der kolloide Pfropf, mit dem die Mikropyle verschlossen gedacht werden kann, allmählich gehärtet, gewissermaßen „gegerbt" wird und dadurch den Zutritt des NaCl zum Innern erschwert. Dieser Gerbungsprozeß scheint nun durch die Salze des Ca, Zn, Cu usw. ganz besonders schnell vonstatten zu gehen und erklärt die schützende Wirkung dieser Metalle gegenüber dem Kochsalz. Man kann natürlich diese Anschauung auch auf die ganze Eimembran statt auf den immerhin hypothetischen Mikropylenpfropf anwenden.

Die geschilderte Theorie von der schützenden „Gerbwirkung" der Salze gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Feststellung der Herren Loeb und Gies, daß ebenso wie die Zn-Salze usw. vor der Wirkung des NaCl schützen, ebenso dieses selbst das Ei vor der an sich giftigen Wirkung jener Salze bewahrt. Fügt man z. B. zu destilliertem Wasser, in dem Fundulusei sich glatt entwickeln, so viel $ZnSO_4$, als man zur Entgiftung der NaCl-Lösung brauchte, so sterben alle Eier ab. Setzt man aber NaCl in steigender Konzentration zu, so tritt von $^1/_8$ mol. NaCl an Schutzwirkung ein, und alle Eier entwickeln sich.

Der sogenannte Antagonismus der Salze läuft also in diesem Falle nicht auf eine gegensätzliche, sondern auf eine gemeinsame, einander gegenseitig unterstützende Wirkung hinaus. Die Eimembran wird für beide Salze impermeabel.

Auch zwischen Säuren und Salzen sind antagonistische Wirkungen bekannt und studiert. So wird z. B. Buttersäure, aber auch jede andere Säure, durch NaCl-Zusatz für Fundulus unschädlich gemacht; $CaCl_2$ wirkt noch viel energischer insofern, als schon eine viel geringere Konzentration dieses Salzes schützend ist. Da mit wie ohne Salzzusatz die Säure gleichermaßen in den Fisch eintritt, hindert NaCl nicht etwa den Zutritt der Säure zu den Zellen, sondern die Wirkung auf die Zelle. Der Mechanismus dieser schützenden Wirkung ist vielleicht genau der gleiche, wie er in Versuchen von Pauli und solchen von Procter über die Wirkung von Salzen und Säuren auf Eiweiß zutage tritt. Diese Autoren konnten zeigen, daß die chemisch-physikalischen Wirkungen der Säuren auf Eiweiß durch Salze gehemmt oder aufgehoben werden.

Die antagonistische Wirkung zweier Salze läßt sich, wie gezeigt wurde, gut erklären. Schwieriger ist dies für die kombinierte Wirkung von drei Salzen: NaCl, KCl, $CaCl_2$. Um die für zwei Salze gefundenen Resultate auf diesen Fall übertragen zu können, richtete Herr Loeb sein Augenmerk darauf, ob auch hier die Wirkung eine gegenseitige ist, ob also ebenso wie NaCl durch $KCl + CaCl_2$ auch diese Salze wiederum durch NaCl entgiftet werden. In der Tat werden toxische Konzentrationen von KCl durch NaCl in ihrer Wirkung auf Fundulus erheblich abgeschwächt; auch hier ist das Verhältnis für die schützende Konzentration ein ganz genau begrenztes, 1 KCl zu 17 NaCl. Weniger NaCl ist schädlich, mehr aber ebenso. Geht man von einer $^1/_2$ mol. NaCl-Lösung aus, also der dem Seewassergehalt an NaCl entsprechenden Konzentration, und setzt so viel KCl hinzu, daß $KCl/NaCl = 17$ wird, so wird die kombinierte Schutzwirkung unvollständig, und es erklärt sich daraus, warum zu dem KCl noch $CaCl_2$ hinzutreten muß, um die Schutzwirkung vollständig zu machen.

$CaCl_2$ entgiftet KCl-Lösungen erheblich energischer, d. h. in geringerer Konzentration, als NaCl.

Die Versuche mit $CaCl_2$ allein zeigen, daß dieses Salz in der seinem Vorkommen im Meer entsprechenden Konzentration ganz unschädlich ist. Sie weisen auf die besondere Bedeutung des Ca hin, wie sie auch aus anderen Versuchen sich ergeben hat.

Als Ergebnis der bisherigen Versuche über die antagonistische Wirkung von NaCl und $KCl + CaCl_2$ kann man die Annahme aufstellen, daß zwischen NaCl und KCl der Antagonismus ein analoger ist wie zwischen NaCl und $ZnSO_4$, daß aber wegen der hohen NaCl-Konzentration ein Zusatz von $CaCl_2$ zur Vervollständigung der KCl-Wirkung erforderlich ist. Es ist jedoch zuzugeben, daß eine völlig unanfechtbare Erklärung für die antagonistische Wirkung dreier Salze noch nicht gegeben werden kann.

Direkte Beobachtungen über die Einwirkung von Salzen und Salzmischungen auf die Struktur von Seeigeleiern haben gezeigt, daß die schädigenden Wirkungen in einer von der Oberfläche her fortschreitenden Zerklüftung und einem Zerfall in kleinste Teilchen bestehen. Die drei Salze NaCl, KCl und $CaCl_2$ in richtiger Konzentration bewahren Struktur und Leben der Zellen intakt. Man gewinnt den Eindruck, als ob die Oberflächenhaut der Zellen der Angriffspunkt der schädigenden Salzwirkungen sei, während die richtige Konzentration jener drei Salze diese Haut schützt oder vielleicht in ihrer richtigen Struktur erst bildet. Der Einwand, daß, da alle bisher geschilderten Versuche an Meerestieren oder höheren Tieren angestellt sind, deren Zellen in dem Medium der drei Salze leben, diese eben auch nur an diese Salzlösung adaptiert sein könnten und von anderen Salzmischungen notwendigerweise geschädigt werden müßten, läßt sich an der Hand der Versuche von Ostwald entkräften, der die günstige Wirkung des Salzgemisches auch für Süßwasserkrustazeen nachwies. Auch Versuche von Osterhout gehören hierher, der zeigte, daß Vaucheria in NaCl-Lösung bald stirbt, in $NaCl + KCl$ länger,

am längsten aber in $NaCl + KCl + CaCl_2$ lebt. Das gleiche fand er für Spirogyra. Die günstige Wirkung des Gemisches der drei Salze gilt also für alle Zellen.

In der Widerstandsfähigkeit verschiedener Zellarten gegenüber abnormen Salzlösungen gibt es zweifellos große Unterschiede. Ähnliche Unterschiede beobachtete Herr Loeb auch an unbefruchteten und befruchteten Seeigeleiern, und er zog aus diesem Verhalten Schlüsse allgemeinerer Natur. Unbefruchtete Arbacia-eier bleiben in neutraler Lösung von $CaCl_2$ und NaCl am Leben, während befruchtete Eier des gleichen Weibchens in diesen Lösungen zugrunde gehen. Dieses verschiedene Verhalten wird zurückgeführt auf die einschneidende Änderung, welche die Eimembran durch die Befruchtung erfährt. So möge auch das verschiedene Verhalten verschiedener Zellarten den Salzen gegenüber auf Unterschieden in der Struktur der Zellhäute beruhen.

In der Einwirkung auf diese Membran sieht Herr Loeb denn auch die lebenswichtige Bedeutung der Salze überhaupt. Nach seiner Anschauung besteht die Zellhaut nicht, wie Overton annimmt, aus Lipoiden, sondern aus einer proteinartigen Substanz, worauf ihm besonders die erwähnten Versuche über die Einwirkung von Säuren und Salzen auf Zellen hinzuweisen scheinen. Auf diese Membran üben die Salze ihre kombinierende Wirkung aus, gerbend, befestigend, erhaltend. Und man begreift ihre Bedeutung für das Zellleben, obwohl ihre Rolle im organischen Leben damit sicher noch nicht erschöpft ist.

Otto Riesser.

Mme P. Curie: Über die zeitlichen Aktivitätsänderungen einiger radioaktiver Substanzen. (Le Radium 1911, t. 8, p. 353—354.)

Jede radioaktive Substanz ist bekanntlich durch ihre Zerfallskonstante charakterisiert bzw. durch die Zeit, in der die Hälfte ihrer Gewichtsmenge sich in ein anderes Produkt verwandelt. Diese Zeit ist von allen äußeren Beeinflussungen — wenigstens nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse unabhängig und reicht vollkommen zur Identifizierung eines radioaktiven Produktes aus. Es versteht sich demnach von selbst, daß eine genaue Kenntnis der radioaktiven Konstanten von großer Wichtigkeit ist. Für die meisten radioaktiven Produkte sind die Zerfallskonstanten genau bekannt. Nur für die Produkte von größerer Lebensdauer, wie RaD, schwanken die bisher vorliegenden Angaben ziemlich beträchtlich. Bei Produkten wie Uran und Thorium, deren Lebensdauer Millionen Jahre beträgt, ist man selbstverständlich nur auf Schätzungen der Zerfallskonstanten aus indirekten Methoden angewiesen; für das Aktinium lagen bisher nicht einmal irgend welche bestimmten Schätzungen seiner Lebensdauer vor, sie wurde nur immer von der Größenordnung von ein oder mehreren hundert Jahren angenommen.

Frau Curie hat nun verschiedene der langlebigen Produkte während mehrerer Jahre auf ihre zeitliche Abnahme hin untersucht. Von ihren Resultaten verdienen die auf RaD und Aktinium bezüglichen besonderes Interesse.

Das RaD wurde seit dem Jahre 1906 gemessen, und zwar wurden die α-Strahlen des mit dem RaD im Gleichgewicht befindlichen RaF (Polonium) zu den Messungen herangezogen. Die Verf. leitet aus ihren Resultaten für die Zerfallsperiode des RaD den Wert von etwa 17 Jahren her, der mit den neueren Versuchen von Antonoff in guter Übereinstimmung steht.

Die Untersuchung des Aktiniums führte zu dem überraschenden Resultat, daß seine Zerfallszeit zu etwa 30 bis 35 Jahren anzunehmen ist. Wenn sich dieser Wert als richtig erweisen sollte, so würde er jedenfalls erklären, warum man in radioaktiven Mineralien nur so außerordentlich geringe Mengen Aktinium findet. Meitner.

C. Ravenna und **C. Vecchi:** Über die Bildung der Blausäure bei der Keimung der Samen. Zweite Mitteilung. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1911, ser. 5, vol. 20 [2], p. 491—495).

Herr Ravenna hatte im vorigen Jahre Untersuchungen veröffentlicht, die er gemeinsam mit Herrn Zamorani zu dem Zwecke ausgeführt hatte, die Bildungsweise des Cyanwasserstoffs bei der Keimung der Samen von Blausäurepflanzen zu ermitteln. Sie waren zu dem Ergebnis gekommen, daß die Blausäure in den Keimpflanzen (ebenso wie in den erwachsenen Pflanzen) aus den Kohlenhydraten und einer anorganischen Stickstoffverbindung, vielleicht dem Ammoniak, entstehe (Rdsch. 1911, XXVI, 113). Die Berechtigung des zweiten Teils dieser Hypothese, der Beteiligung des Ammoniaks, hat nunmehr Herr Ravenna im Verein mit Herrn Vecchi an denselben Pflanzen (Sorghum vulgare, Linum usitatissimum) näher geprüft. Die nach der früher angewendeten Methode vorgenommene Blausäurebestimmung der in Sandkulturen gezogenen Keimlinge ergab, daß bei der Keimung sowohl im Dunkeln wie im Licht durchgängig mehr Blausäure gebildet wurde, wenn der Sand mit einer Salmiaklösung (1 : 1000), als wenn er mit destilliertem Wasser befeuchtet war. Bei vergleichenden Versuchen, in denen die keimenden Samen a) bei Gegenwart von destilliertem Wasser, b) bei Zusatz von Salmiak, c) bei Gegenwart von Glucose, d) bei gleichzeitiger Anwesenheit von Glucose und Salmiak geprüft wurden, fand sich, der Reihenfolge a, bis d, entsprechend, eine immer größere Menge von Blausäure.

Außerdem beobachteten die Verff., daß in Sorghumsamen, die im Lichte keimten, die Blausäure sich nicht zu Beginn des Keimprozesses bildet, und daß ihr Erscheinen ungefähr mit dem Auftreten des Chlorophylls zusammenfällt, während Ammoniak schon in den allerersten Stadien der Keimung anwesend ist.

Die Verff. sehen in diesen neuen Versuchen eine Bestätigung ihrer Anschauung, daß die Blausäure in den keimenden Samen aus stickstofffreien Substanzen und Ammoniak entstehe, ähnlich wie es nach Prianischnikow und Schulow für das Asparagin gilt (Rdsch. 1910, XXV, 494). F. M.

D. Häberle: 1. Der Pfälzerwald. (Geographische Zeitschrift 1911, 17, S. 297—410.) — 2. Die Kleinformen der Verwitterung in Hauptbuntsandstein des Pfälzerwaldes. (Verhandlungen d. Naturhistorisch-Medizinischen Vereins zu Heidelberg 1911, 11, S. 166—209.) — 3. Über die Meßbarkeit der Fortschritte der Verwitterung. (Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen Geologischen Vereins 1911, N. F., 1, S. 53—54.)

Der Pfälzerwald, die nördliche Fortsetzung des Wasgenwaldes im Gebiete der Rheinpfalz, stellt mit seinem langgestreckten, oft nur unvollständig zusammenhängenden Rücken, seinen breiten ausgeebneten Kuppen und seinen Kegelbergen die Reste einer alten Buntsandsteintafel dar, die nach dem Einbruche der Rheintalspalte durch Verwitterung, Denudation und Erosion angegriffen worden ist und sich in ein unregelmäßiges Gewirre von bewaldeten Höhen aufgelöst hat. Die morphologische Ausgestaltung ist in ihren Einzelheiten durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine bedingt; eine große Rolle spielen aber auch die zahlreichen, dem Hauptbruchrand parallel verlaufenden oder auf ihm senkrecht stehenden Verwerfungsspalten, an die das Auftreten starker Quellen, von Windlöchern und wohl auch der vielgestaltigen Felsgebilde geknüpft ist, die an Formenreichtum mit denen

der Sächsischen Schweiz wetteifern (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 670).

Bei ihrer Herausbildung hat die Durchlässigkeit des Gesteins eine große Rolle gespielt, indem das Niederschlagswasser durch den Sandstein bis auf tonige Schichten hinabsinkt. Daher werden diese stärker von der Verwitterung mitgenommen, und es bilden sich Nischen und Grotten, bis schließlich die überhängenden Felsmassen abstürzen (1). Dabei entstehen die verschiedensten Verwitterungsskulpturen, die Herr Häberle als blätterteigartig, löcherig, netzartig, gitterartig, zapfen- und zitzenartig unterscheidelt, wozu noch die Bildung einer Verwitterungsrinde und das Absanden der Wände kommen. Wir haben in diesen Formen eine Wirkung der Infiltration zu sehen. Das nach unten einsickernde Wasser imprägniert das Gestein im Verlaufe seiner vielverzweigten Bahnen, die nun widerstandsfähiger werden und als Leisten herauswittern, während an anderen Stellen mit saudiger Abwitterung das Bindemittel gelöst und fortgeführt wird. Werden plattenförmige Partien senkrecht infiltriert, so entstehen dadurch die Bedingungen für die Entstehung von Verwitterungsrinden; Konkretionen rufen höckerige oder traubige Verwitteruugsformen hervor. Unregelmäßig löcherige Verwitterung mit Einschluß der Netz- und Gitterstrukturen entsteht, wenn die Versickerungsbahnen regellos und in größeren Zwischenräumen verlaufen. Diese Imprägnierung läßt sich auch bei mikroskopischer Untersuchung deutlich erkennen (2).

Die oben erwähnten Abstürze finden ziemlich häufig statt; so ist erst im letzten Jahre ein Block von 300 m^3 abgestürzt. Stellenweise läßt sich auch das langsame Fortschreiten zahlenmäßig nachweisen. So ergibt sich aus Balkenlagern in einigen Burgruinen der Südpfalz, daß hier in etwa 230 bzw. 220 Jahren ein Rückwittern der Felswände um wenigstens 10 cm stattgefunden hat (3).

Der Pfälzerwald ist zu einem großeu Teile mit Laub- und Nadelwald bestanden, der seinen Hauptreichtum ausmacht. Daneben spielen auch Steinbrüche im Sandstein und den unterlagernden kristallinen Gesteinen wirtschaftlich eine nicht unwichtige Rolle. Th. Arldt.

Vladimír Úlehla: Ultramikroskopische Studien über Geißelbewegung. (Biolog. Centralblatt 1911, S. 645—654, 657—676, 689—705, 721—731.)

Die Schwimmbewegungen von Protisten, Zoosporen und Spermatozoiden, die durch plasmatische Bewegungsorgane — Flimmern, Cilien und Geißeln — zustande kommen, sind seit langer Zeit eifrig studiert worden. Die Bewegungsart der Flimmern und Cilien ist verhältnismäßig einfach und leicht verständlich; dagegen bot das Studium der Geißeln große Schwierigkeiten. Unter den Theorien über Geißelbewegung hat die von Bütschli aufgestellte am meisten Anklang gefunden. Nach der Darstellung, die Pfeffer (vom Verf. zitiert) von ihr gibt, nimmt sie an, daß sich jede Geißel in den aufeinanderfolgenden Zonen sukzessive in der Weise krümmt, daß sie eine schraubenförmige Wellenbewegung ausführt, ähnlich wie ein Tau, durch das man vermittelst geeigneter Schwingungen oder Stöße Spiralwellen schickt. Durch diese spiralwellige Bewegung der Geißeln soll ähnlich wie bei einer Schiffsschraube eine Vorwärtsbewegung und zugleich eine Drehung des Körpers um seine eigene Achse hervorgerufen werden. Doch gibt Pfeffer an, daß neben der spiralwelligen Bewegung auch kreisförmige oder elliptische Kegelschwingungen auftreten, und er ist der Meinung, daß der Bewegungsmodus nicht immer derselbe zu sein brauche.

Die Ergebnisse der sorgsamen Beobachtungen, die Herr Úlehla ausführte, sind der Schraubentheorie nicht günstig. Verf. hat sich der bisher von den Biologen noch wenig benutzten Methode der Dunkelfeldbeleuchtung bedient (vgl. auch Molisch, Rdsch. 1910, XXV, 310). Er verwendete den Siedentopfschen Paraboloidkondensor von Zeiss, der ein vollkommeu dunkles Feld schafft, in dem nur die Objekte leuchtend erscheinen. Besonders eingehend wurden Flagellaten untersucht, außerdem Bakterien, Schwärmer von grünen und braunen Algen und Spermatozoiden eines Lebermooses. Es ergab sich in der Hauptsache folgendes:

Die normaltätige Geißel umschwingt oder durchschwingt durch ganz verschiedenartige Krümmungen einen gegebenen Raum. Verf. nennt ihn deu Lichtraum. Im Dunkelfeld sieht man nämlich von der Geißel selbst nichts, erblickt aber an ihrer Stelle, dem Körper vorangehend, zwei leuchtende, symmetrisch verlaufende Striche, die seitlichen Begrenzungen eines weniger hellen Raumes, eben des Lichtraumes. Dieser kann bei voller Geißeltätigkeit seine Gestalt verändern, wodurch Äuderungen der Bewegungsrichtungen bedingt werden. Verf. schließt daraus auf eine sehr komplizierte Geißelstruktur.

Die Bewegungsschnelligkeit ist eine viel größere, als man meistens — auf Gruud von Beobachtungen an geschädigten Individuen — annahm. Durch äußere Einflüsse wird nämlich die reguläre Geißeltätigkeit sehr leicht beeinflußt. Sie wird langsam und unregelmäßig, und es dürfte außerordentlich schwer sein, aus Beobachtungeu an solchen geschädigten Individuen Schlüsse auf die normale Geißelbewegung zu ziehen.

Bei aller Verschiedenheit im einzelnen hat sich als allgemeines Resultat ergeben, daß die Geißel nicht mit einem Schraubenprinzip, sondern mit einem Ruderprinzip arbeitet, d. h. wenn auch Raumwellen (Spiralwellen) an ihr verlaufen, so bringen diese den Körper doch nicht durch Einschrauben nach Art einer Schiffsschraube vorwärts, sondern es werden dabei infolge lokaler Kontraktionen seitliche Schläge herbeigeführt, die wie Ruderschläge wirken.

Verf. stellt sechs Typen von Geißeln auf, die sich durch Länge, Beschaffenheit des Querschnittes, Besitz oder Mangel eines Endstückes, Biegsamkeit oder Starrheit und Art der Bewegung unterscheiden und von ihm als Monadentypus, Chrysomonadentypus, Euglenentypus, Bodotypus, Clostridiumtypus und Chlorophyceentypus bezeichnet werden. F. M.

A. H. Clark: Das relative Alter der rezenten Seelilienfaunen. (The American Journal of Science 1911, 32, 127—132.)

Ein sehr wichtiger Punkt in dem Studium eines rezenten tiergeographischen Gebietes ist die Feststellung ihres relativen Alters. Wer sich mit dieser Feststellung für eine bestimmte Fauna beschäftigen will, muß in erster Linie ganz vertraut sein mit der Lebensgeschichte jeder ihrer Komponenten und mit dem Spielraum, in dem bei ihnen eiue Anpassung an veränderte Bedingungen möglich ist. Bei den marinen Tieren muß besonderes Gewicht auf seßhafte Formen gelegt werden und unter ihnen wieder auf solche, die gegen Änderungen der Lebenshedingungen wenig oder nicht empfindlich sind. Unter den lebenden Formen erfülleu diese Bedingungen am besten die Seelilien, auf deren Studium Herr Clark seine Methoden der Untersuchung von Faunen begründet hat, die aber auch für andere marine Gruppen und wohl auch für manche Landtiere Geltung besitzen.

Faunen durchlaufen ebenso wie Individuen, Arten und Gattungen eine Zeit der Kindheit, der Jugend, der Vollreife und des Alters. In einer sehr jugendlichen Fauna sind die verschiedenen Gattungen alle durch mehrere Arten vertreten, und diese sind sehr variabel alle diese Arten stehen aber dem Haupttypus der Gattung nahe, keine ist hochgradig spezialisiert und keine rückgebildet. Dies sehen wir auch an in ein neues Gebiet eingeführten Tieren, mag es sich um Säugetiere, Vögel, Fische, Insekten oder Mollusken handeln. Wenn sie sich akklimatisieren können, zeigen sie stets eine große Variabilität. Eine solche Fauna haben wir im Beringmeer, in dem die zahlreichen Seelilien des seichten Wassers alle zu einer einzigen Gattung gehören. Auch Seesterne, See-

igel und Schlangensterne zeigen ähnliche Verhältnisse. Auch die antarktische Krinoidenfauna ist sehr jung, wenn ihre Gattungen auch weniger variabel sind als die des Beringmeeres.

Eine jugendliche Fauna zeigt eine verhältnismäßige Stabilität der Arttypen, verbunden mit der beginnenden Bildung neuer Gattungen als Resultat der wachsenden Tendenz der Arten, weit vom Typus der Stammgattung abzuweichen. Als Beispiel dafür kann die Seelilienfauna Südjapans dienen, in der sich sieben Gattungen mit einer Anzahl stabiler und wenig variierender Arten, daneben aber auch fünf endemische Gattungen finden.

Bei reifen Faunen sind die Arten fixiert. Durch die fortschreitende Bildung neuer Gattungen infolge Erlöschens der verbindenden Glieder hat die Artenzahl der Gattungen beträchtlich abgenommen, und die Arten stehen in jeder Gattung dem Normaltypus nahe. Einer solchen Fauna begegnen wir in den westindischen Gewässern, wo wir eine Anzahl ganz selbständiger Gattungen treffen, während andere Parallelgattungen ostindischer Stammformen darstellen, von denen einige sich sogar in zwei oder mehr westindische Linien gespalten haben.

Alternde Faunen endlich haben einen beträchtlichen Teil der Gattungen wieder verloren, die sie in der Zeit ihrer Reife besaßen. Die verbleibenden Gattungen schließen stark abweichende Arten mit ein, in denen gewisse Eigenschaften sich extrem ausgebildet haben. Typisch sind für diese Stufe zahlreiche monotype Gattungen. Ein vollkommenes Beispiel dafür ist die australische Fauna, in der fast alle 50 Arten eine groteske Ausprägung ihrer charakteristischen Eigenschaften zeigen.

Pathologische Faunen ähneln in der Entwickelung der Gattungen den alternden, aber ihre Arten sind sehr variabel, was bei diesen nie der Fall ist. Wir treffen sie gewöhnlich an den Grenzen zweier Faunenregionen, wo sie von beiden Seiten her beeinflußt werden. Eine solche Fauna besitzt die Massachusetts-Bai.

Endlich gibt es noch Faunen, die die Charaktere mehrerer Entwickelungsstufen vereinigen, indem sie sich nach schon fortgeschrittener Entwickelung durch eine Veränderung der Lebensbedingungen verjüngt haben, wie an den Küsten der großen ostindischen Inseln, wo wir neben einseitig differenzierten Formen auch sehr generalisierte Typen mit eng verwandten Arten finden. Auch die Fauna von Westeuropa ist eine verjüngte, deren beide Gattungen den ostindischen sehr nahe verwandt sind.

Herr Clark zeigt an einem Beispiel, wie man eine Fauna auf Grund einer einzigen Eigenschaft in einer Gruppe charakterisieren kann. Die älteste Fauna der Erde ist die australische, die aus dem ostindischen Archipel stammt, wo aber fortdauernde Verschiebungen von Land und Meer die Fauna immer wieder verjüngten. Die fossilen Seelilien Europas zeigen alternden Charakter, soweit sie zu noch lebenden Gattungen gehören, wenn auch weniger als die australischen. Die rezenten Seelilien scheinen hierher von dem Bengalischen Meerbusen nördlich um Indien herum gelangt zu sein, wahrscheinlich später, als die australischen Formen nach dem Süden. Die südostafrikanischen Crinoiden sind eine ziemlich junge Fauna, die ihren Wohnsitz südwestlich von Ceylon entlang einer seitdem versunkenen Landbrücke erreicht haben muß. Noch jünger ist die westindische Fauna, die von ihr sich ableitet und nach Herrn Clark einer Landbrücke gefolgt ist, die sich von Madagaskar bis zu den Antillen erstreckte. Noch jüngere Formen treffen wir in Südjapan.

Das zentrale Mittelmeer zwischen Europa und dem Bengalischen Meerbusen reichte in einem Arme über Rußland nordwärts, dem einige Seelilien folgten; sie lieferten den Grundstock der arktischen Fauna, an die sich die jüngere nordatlantische anschließt. Zuletzt erreichten ostindische Formen die antarktische Region und breiteten sich von hier entlang der Westküste Amerikas nach Norden aus bis zum Beringmeer und von hier südwärts bis zur Tokiobai in Japan. So lassen sich aus dem Studium des relativen Alters dieser Faunen Schlüsse auf die Ausbreitungsgeschichte dieser interessanten Formen der Bodenfauna der Ozeane ziehen. Th. Arldt.

Ernst Lehmann: Temperatur und Temperaturwechsel in ihrer Wirkung auf die Keimung lichtempfindlicher Samen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 577—589.)

Zahlreiche neuere Untersuchungen haben den Beweis erbracht, daß das Licht die Keimung vieler Samen entweder im günstigen, oder im nachteiligen Sinne beeinflußt. Die Lichtempfindlichkeit kann aber durch gewisse äußere Faktoren modifiziert werden, namentlich, wie Verf. nachweist, durch die Temperatur und den Temperaturwechsel.

Nach Kinzel keimen z. B. die Samen der Verbascum-Arten nur im Lichte. Als nun Herr Lehmann die Keimung der Samen von Verbascum thapsiforme prüfte, fand er, daß sie in großer Zahl auch im Dunkeln keimten, obschon das Licht die Keimung begünstigte und beschleunigte. Weitere Versuche, die zugleich im Laboratorium und in einem Warmhause (in der „Vermehrung“) angestellt wurden, zeigten, daß das gegenseitige Verhältnis der Licht- und Dunkelkeimer durch die Temperaturverhältnisse erheblich verschoben werden kann. Bei der hohen Temperatur im Gewächshause fanden im Dunkeln schon Keimungen statt, wenn bei der niedrigeren Temperatur des Laboratoriums auch im Hellen noch völlige Keimruhe herrschte. „Viel wichtiger aber ist noch, daß bei der niedrigen Laboratoriumstemperatur das Verhältnis von Licht- zu Dunkelkeimern wie 94 oder 95 % zu noch nicht 50 % ausmacht, während in der Temperatur der Vermehrung an dem summarischen Endresultat überhaupt kein Unterschied mehr zu konstatieren ist. Hätte man also die Samen nur bei Vermehrungstemperatur geprüft und dort nur das summarische Endresultat am 3. Keimungstage ins Auge gefaßt, dann hätte man überhaupt keinen Lichteinfluß wahrnehmen können; nur eine geringe Verzögerung der Keimung in den ersten Tagen bleibt bestehen. Es läßt sich aber erwarten, daß sich auch diese unter geeigneten Temperaturverhältnissen noch wird beseitigen lassen, so daß gleiche Keimungsverhältnisse im Licht und im Dunkeln durch die Temperatur Samen eingeprägt werden könnten, welche bei niedrigerer Temperatur im Lichte zu 50 % besser keimen als im Dunkeln.“

Ähnliche Beobachtungen wurden an Epilobium roseum gemacht. Andererseits zeigten Versuche mit Ranunculus sceleratus, daß es auch Fälle gibt, in denen die Lichtempfindlichkeit durch höhere Temperatur nicht wesentlich beeinflußt wird. Verf. ist daher keineswegs der Ansicht, daß der Lichteinfluß auf Temperaturwirkung zurückzuführen sei.

In Phlox Drummondii stellt Verf. einen Dunkelkeimer vor, bei dem das Licht und die Temperatur in der Weise gleichsinnig wirken, daß die Keimung durch Licht bei niedriger Temperatur, durch erhöhte Temperatur aber selbst im Dunkeln herabgesetzt wird, während sie unter dem gemeinsamen Einfluß von Licht und erhöhter Temperatur ganz oder fast ganz verhindert wird.

Sehr bemerkenswert sind endlich die mit Epilobium roseum angestellten Versuche, die zeigen, einen wie großen Einfluß der Temperaturwechsel auf die Keimung ausüben kann. Beispielsweise wurden Samen der genannten Pflanze am 10. Oktober im Dunkeln zugleich im Laboratorium und im Warmhause zum Keimen ausgelegt. Bis zum 13. Oktober waren nirgends Keimungen eingetreten. Darauf wurde die Hälfte (100) der Samen aus dem Laboratorium auch ins Warmhaus gebracht, und von diesen keimten am 15. 45, am 16. 14 Samen, während von den dauernd im Warmhaus befindlichen 200 Samen nur 2 gekeimt hatten und erst am 19. und 20. größere Mengen (66 und 81) zu keimen begannen. Von den im Laboratorium verbliebenen Samen hatte kein einziger gekeimt.

Solche und andere Versuche, auch mit Epilobium hirsutum und Veronica longifolia, zeigten deutlich, daß bei diesen Pflanzen die Lichtwirkuug durch den Temperaturwechsel ersetzt werden kann. Eine derartige Ersatzmöglichkeit war bisher nur für Poa prateusis bekannt. Der Nachweis ihrer weiteren Verbreitung ist sowohl theoretisch wie praktisch von Bedeutung. F. M.

G. E. Ritter: Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze. (Berichte der Deutschen Botanischen Ges. 1911, Bd. 29, S. 570—577.)

Verf. hatte in einer früheren Arbeit nachgewiesen, daß Aspergillus glaucus, Cladosporium herbarum und Mucor racemosus, die von einigen Autoren als „Nitratpilze" bezeichnet werden, mit Ammonstickstoff ebenso gut, zum Teil sogar besser als mit Nitratstickstoff ernährt werden, wenn nur das Ammoniak in geeigneter Form dargeboten wird. Je schwächer (also je weniger giftig) die freiwerdende Säure ist, um so leichter nehmen diese Schimmelpilze das Ammoniak aus seinen Mineralsalzen auf. Doch ist auch die Fähigkeit zur Nitratassimilation bei ihnen sehr stark ausgesprochen. Diese Fähigkeit tritt schwächer hervor bei Aspergillus niger, Botrytis cinerea und Penicilliumarten, die selbst auf Ammonsulfat größere Ernten liefern als auf Nitraten. Eine dritte Gruppe von Schimmelpilzen endlich (Rhizopus nigricans, Mucor Mucedo, Thamnidium elegans) verhält sich den Nitraten gegenüber ganz ablehnend.

Zur Beseitigung einiger Einwände hat Herr Ritter seine Untersuchungen weiter verfolgt und ist dabei auch zu bemerkenswerten Ergebnissen über den Verlauf der Nitratassimilation gelangt. Nach Laurent werden die Nitrate durch Cladosporium herbarum, Penicillium glaucum, Alternaria tenuis und Mucor racemosus zu Nitriten reduziert, während er bei Aspergillus niger, A. glaucus und Botrytis cinerea eine solche Reduktion nicht beobachten konnte. „Sollte ein derartiger Unterschied wirklich bestehen," hemerkt Herr Ritter dazu, „so müßte man annehmen, daß die Nitratassimilation bei verschiedenen Pilzen auf verschiedene Weise verläuft. Wenn man aber hedeukt, daß sowohl für nitratassimilierende Bakterien als auch für höhere Pflanzen die Fähigkeit zur Nitratreduktion allgemein festgestellt ist, so wäre eine Abweichung von dieser Regel a priori unwahrscheinlich." Und in der Tat ist dem Verf. der Nachweis gelungen, daß alle uitratassimilierenden Pilze unter geeigneten Bedingungen die Nitrate zu Nitriten reduzieren können. Zu diesen Bedingungen gehört es nameutlich, daß die Kulturflüssigkeiten neutral oder alkalisch reagieren, denn in sauren Lösungen sind die Nitrite sehr unbeständig. Die Nichtberücksichtiguug dieses Umstandes hat augenscheinlich den negativen Ausfall von Laurents Versuchen mit Aspergillusarten uud Botrytis cinerea verschuldet.

Da die Reduktion der Nitrate zu Nitriten hiermit als eine allgemeine Erscheinung festgestellt ist, so erscheint der Schluß berechtigt, daß dieser Prozeß das erste Stadium der Nitratassimilation darstellt. Eine weitere Stütze erhält diese Annahme durch die Tatsache, daß die nitratassimilierenden Pilze auch die Nitrite als Stickstoffquelle benutzen können. Ob die Reduktion dann weiter bis zum Ammoniak führt, ist wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen. F. M.

Literarisches.

Friedrich Kohlrausch: Gesammelte Abhandlungen. Herausgegeben von Wilhelm Hallwachs, Adolf Heydweiller, Karl Strecker, Otto Wiener. Zweiter Band: Elektrolyte. Elektrolytische Leitung, Leitvermögen und Polarisation, Physik der Lösungen. Mit einem Lebensbilde des Verf. von A. Heydweiller. 5 Tafeln und 84 Figuren im Text. 1305 S. (Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth.) 30 ℳ, geh. 32 ℳ.

Mit dem vorliegenden zweiten Bande ist die Herausgabe der gesammelten Abhandlungen F. Kohlrauschs (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 425) vollendet. Fast 200 Arbeiten umfassen die beiden Bände und lassen so besser als alle Worte die wissenschaftliche Bedeutung Kohlrauschs erkennen. Eine kurze, von Herrn Heydweiller verfaßte Lebensskizze macht den Leser mit dem äußeren Werdegang des Forschers bekannt. Daran schließen sich die Arbeiten desselben aus dem Gehiete der Elektrolyse, die sich von den Jahren 1868 bis zu seincm Tode erstrecken und in ihrer stattlichen Zahl von 80 Abhandlungen die Entwickelung des ganzen Gebietes widerspiegeln.

Die ersten Arbeiten heschäftigen sich hauptsächlich mit der Prüfung der Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes und der Ausarbeitung der Meßmethoden, die die Grundlagen der modernen Meßtechnik bilden; unter den letzten finden sich Untersuchuugen mit Becquerelstrahlen, dem jüngsten Erscheinungsgebiet der Physik. Dazwischen liegen die Arheiten, betreffend das Leitvermögen der Elektrolyte, die Kohlrausch selbst als wichtigsten Teil seiuer Lebensarbeit bezeichnet hat. Noch kurz vor seinem Tode war er darangegangen, länger zurückliegende Messungen zur genauen Bestimmung der Ionenbeweglichkeiten im Wasser zu einer ausführlichen Publikation zu verarbeiten. Der Tod hinderte ihn daran, und die Herren E. Grüneisen und H. v. Steinwehr, dic ihn schon bei den Messungen unterstützt hatten, haben nun die Unterlagen, auf deuen diese Messungen heruhten, zusammengestellt. Die betreffende Abhandlung hildet einen würdigen Abschluß des ganzen Werkes.

Ein alphabetisches Sach- uud Namenregister erleichtert die Orientierung in den so viel umfassenden Arheiten.

Die Herausgeber haben durch dic große Mühe und Sorgfalt, die sie der Arbeit gewidmet hahen, nicht nur ihrer Verehrung für Kohlrausch den schönsten Ausdruck gegeben, sondern sich auch den Dank aller Physiker verdient. Meitner.

Th. Graham: Abhandlungen über Dialyse (Kolloide). Herausgegeben von E. Jordis. 179 S. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 179.) (Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann.) Pr. geb. 3 ℳ.

Die in neuerer Zeit so wichtig gewordene Kolloidforschung nahm ihren Ausgang von den Untersuchungen Thomas Grahams über die Diffusion iu Flüssigkeiten. Die mustergültige Darstellung der mit genialer Einfachheit angestellteu Versuche, die die Versuchsbedingungen und Ergebnisse möglichst treu beschreibt, ist auf das heste geeignet, mit den wesentlichen Erscheinungen kolloider Systeme bekannt zu machen. Zwar stehen wir heute nicht mehr auf dem theoretischen Standpunkte Grahams, der einen radikalen Unterschied in der innersten Molekularkonstitution zwischen kolloiden und kristalloiden Substanzen annahm und sagte, daß sie wie zwei verschiedene Welten der Materie erscheinen. In allen den Punkten aber, in denen heute Erfahrung und Theorie zu anderer Auffassung als Graham gelangt sind, gehen die Anmerkungen des Herrn Jordis hinreichende Aufklärung über den jetzigen Standpunkt.

In dem vorliegenden Bande ist zunächst wiedergegeben die Abhandlung über die „Anwendung der Diffusion der Flüssigkeiten zur Analyse" aus dem Jahre 1862. Sie behandelt die Erscheinungen bei der Diffusion reiner und gemischter Lösungen in reines Wasser oder in Alkohol. Die auffälligen Unterschiede, welche sich zeigten, führten zur Auffindung der kolloiden Lösungen, deren Darstellung und Reinigung durch Dialyse sodann beschrieben wird. Zum Schluß gibt Graham seine theoretischeu Anschauungen über den Kolloidalzustand der Materie und die Osmose.

An zweiter Stelle ist die Arbeit aus dem Jahre 1865 abgedruckt „Über die Eigenschafteu der Kieselsäure und anderer analoger Kolloidsubstanzen". Sie behandelt außer dem Hydrosol und Hydrogel der Kieselsäure die ent-

sprechend mit anderen Flüssigkeiten gebildeten kolloiden Lösungen und Gele, das Alkosol und Alkogel der Kieselsäure, die Äther-, Glycerin- und Schwefelsäureverbindungen. Zum Schluß wird die Gewinnung einiger neuer wässeriger Lösungen beschrieben, deren Darstellung zum Teil im Jahre 1862 noch nicht gelungen war, nämlich der flüssigen Zinnsäure, Metazinnsäure, Titansäure, Wolfram- und Molybdänsäure.

Die dritte hier wiedergegebene Arbeit aus dem Jahre 1867 handelt „Über die Absorption und dialytische Scheidung der Gase durch kolloidale Scheidewände". Der erste Teil betrifft den Durchgang von Gasen durch Kautschuk, der zweite den durch Metalle und die Absorption von Gasen durch Metalle. Beide Erscheinungen suchte Graham auf den Kolloidalzustand der Materie zurückzuführen und nahm eine Verflüssigung der diffundierbaren Gase bei ihrer Absorption und beim Durchgang durch Scheidewände an. Trotz der Auffindung von Gesetzmäßigkeiten ist der Mechanismus dieser Vorgänge wohl auch heute noch nicht geklärt. Mtz.

R. Henning: Gut und schlecht Wetter. Mit 46 Abbildungen im Text. 116 S. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 349. Bändchen.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Unter dem Titel „Gut und schlecht Wetter" gibt der Verf. eine Schilderung des jährlichen Witterungsverlaufes in Deutschland mit besonderer Hervorhebung und Charakterisierung der wesentlichen Abweichungen vom normalen Verlauf und der Extreme in verschiedenen Jahren. Der Text wird durch die Heranziehung typischer Wetterkarten in vorzüglicher Weise unterstützt. Man kann das kleine Werk als eine populäre Klimatologie Deutschlands bezeichnen. Der schlichte, durchsichtige Sprachstil, der überall das Tatsächliche festzuhalten weiß, macht das Buch sehr geeignet, Verständnis und Interesse an dem heimischen Klima in weiteren Kreisen zu erschließen. Krüger.

Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Herausgegeben von F. E. Schulze. (Berlin 1911, Friedländer & Sohn.)

Von diesem Sammelwerke liegen zwei neue Lieferungen vor:

27. Lieferung. F. Werner: Chamaeleontidae. 52 S. (4 M.) Von dieser, auf Afrika und die Mittelmeerländer beschränkten Familie bespricht Verf. 88 Arten, deren 79 der Gattung Chamaeleo, je 7 den beiden Gattungen Brookeria und Rampholeon angehören. Fossil ist bisher nur die miozäne Art Palaechamaeleo europaeus aus Frankreich bekannt. Die wesentlichen Merkmale, sowie die Lebens- und Ernährungsweise dieser Tiere dürfen wohl in ihren Grundzügen als bekannt vorausgesetzt werden, so daß ein näheres Eingehen darauf sich hier erübrigt.

29. Lieferung. R. v. Ritter-Zahony: Chaetognathi. 35 S. (3 M.) Die Pfeilwürmer oder Chätognathen sind symmetrische, langgestreckte, glashell durchsichtige Tiere von — je nach der Art — 0,5 bis 7 cm Länge, mit horizontalen Flossen und deutlicher Gliederung in Kopf, Rumpf und Schwanz. Der Kopf ist jederseits mit einem System beweglicher Greifhaken und einer oder zwei Reihen stachelartiger Zähne ausgerüstet. Das Muskelsystem ist namentlich im Kopfe kompliziert. Das Nervensystem besteht aus Schlund- und Bauchganglien, die durch einen Kommissur (Schlundring) verbunden sind. Von Sinnesorganen finden sich außer zwei Augen noch über den ganzen Körper verstreute Gruppen von Sinneszellen (Tasthügeln). Die Tiere leben pelagisch unter allen Breiten und in allen Meerestiefen, die einzelnen Arten besitzen meist weite, wenn auch horizontal und vertikal begrenzte Verbreitung. Von jeder Art pflegen die jungen Individuen in den oberen, die älteren in den tieferen Regionen ihres Verbreitungsgebietes vorzuherrschen. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus niederen Krebsen. Die Fortpflanzung ist nur geschlechtlich. Die befruchteten Eier werden meist einzeln frei abgelegt, selten (Spadella) mittels kleiner Stiele an Wasserpflanzen befestigt oder (Eukrohnia) in Form von Eiersäckchen am Rücken umhergetragen. Es werden 27 Arten beschrieben, die 6 Gattungen angehören, von denen auf die Gattung Sagitta allein 20 kommen. — Jeder Artdiagnose ist eine kleine Tabelle beigefügt, die Auskunft über die Gesamtlänge, die Schwanzlänge, die Zahl der Haken und Zähne gibt. R. v. Hanstein.

H. Pohlig: Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. 2. Aufl., 180 S., 40 Abb. (Leipzig 1911, Quelle u. Meyer.) Preis 1,25 M.

Das vorliegende Bändchen aus der Sammlung „Wissenschaft und Bildung" gibt einen ganz guten und umfassenden Überblick über die Fragen, die zur Menschwerdung und der Umwelt, in der sie stattfand, in Beziehung stehen. Nach einer kurzen Einleitung über die ältere Vorgeschichte, die leider die gleichen Einseitigkeiten enthält, wie ein kürzlich erschienenes Buch des Verf. (Rdsch. 1911, XXVI. 502), bespricht Herr Pohlig die Gletscher der Gegenwart, um dann die Eiszeit in den Alpen, in Skandinavien und Schottland, im nordeuropäischen Tieflande, den europäischen Mittelgebirgen und in Amerika und anderen Weltteilen zu schildern und weiterhin auf die Zustände in den eisfrei gebliebenen Gebieten einzugehen. In allen Kapiteln begegnen wir vielfach eigenen Ansichten des Verf., die von den meist angenommenen oft nicht unbeträchtlich abweichen, doch finden diese immer auch Erwähnung, freilich meist nur in einseitig polemischer Beleuchtung. In den nächsten Kapiteln schildert Herr Pohlig den Menschen der Eiszeit mit seinen tierischen und pflanzlichen Begleitern, sowie die postglaziale Urgeschichte bis zum Beginn der Metallzeit. Die Bemerkung, daß „weit über 100 Neandertalmenschen" bei Krapina gefunden worden wären, beruht wohl nur auf einem Druckfehler! Th. Arldt.

G. Lindau: Kryptogamenflora für Anfänger. I. Die höheren Pilze (Basidiomycetes). Mit 607 Fig. im Text. (Berlin 1911, J. Springer.)

Der Verf. hat diese neue Flora nach dem Muster der französischen „Nouvelle flore des champignons" von Costantin und Dufour, die auch in Deutschland viel im Gebrauch ist, verfaßt. Das Eigentümliche dieser Taschenflora ist große Knappheit der Diagnosen, dafür aber Genauigkeit der Bestimmungstabellen. Um jedes Mißverständnis zu vermeiden, enthalten die Schlüsseltabellen kleine schematische Figuren und die Gattungstabellen kleine Habitusbilder der meisten Pilze. Von diesen Illustrationen hat Herr Lindau nur die Habitusbilder übernommen und noch vermehrt, auf die Ausstattung der Bestimmungstabellen aber leider verzichtet. Dafür sind die Diagnosen etwas ausführlicher. Aufgefallen ist dem Ref., daß zwar auf die Standorte und die Jahreszeit hingewiesen, das Wort gemein aber vermieden ist. Wenn ein Anfänger liest, daß Collyhia velutipes an Stümpfen in milden Wintern bis in das Frühjahr gemein ist, so hat er dadurch Gelegenheit, sich die genaue Kenntnis wenigstens einer Art zu verschaffen. Zu wünschen wäre die Anführung der häufigsten Synonyma. So gewöhnliche Namen wie Polyporus sulfureus und Collybia radicata fehlen deshalb in dem Buche ganz. E. J.

H. Roß: Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. Mit 233 Figuren auf 10 Tafeln, nach der Natur gezeichnet von Dr. G. Dunzinger-München und 24 Abbildungen im Text. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Das Buch zerfällt in zwei Teile. Im ersten wird die allgemeine Gallenkunde erörtert. Nach einer präzisen

Bestimmung des Begriffes der „Galle“ werden die Gallenerzeuger aus der Tier- und Pflanzenreihe in allgemeinen Zügen hesprocheu uud deren allgemeine biologische Verhältnisse dargelegt. Im Anschluß daran werden Anweisungen zur Untersuchung gegeben und die Zucht der Gallinsekteu, das Präparieren derselben, die Hilfsmittel zu ihrem Studinm, sowie das Aufbewabren der Gallen auseinandergesetzt, und schließlich der Nutzen der Gallenkunde gewürdigt. Zahlreiche Abbildungen unterstützen diese allgemeinen Ausführungen.

Der zweite Teil ist der systematisch heschreibende. Er briugt die Bestimmungstabellen der an den einzelnen Pflanzengattungen in Mittel- und Nordeuropa auftretenden Gallen. Die Pflanzen — die Gallenwirte — sind in alphabetischer Folge ihrer wissenschaftlichen (lateiuischen) Gattungsnamen angeordnet, uud bei jeder Gattung ist ein übersichtlicher Bestimmungsschlüssel der an ihr auftreteuden Gallbildungen gegeben; vielc Beschreihungen werden durch die schönen auf den Tafeln gegehenen Abbildungen wesentlich unterstützt. Die Erzeuger der so heschriebenen Gallen sind mit fortlaufenden Nummern verseben, die in den diesen Bestimmungstabellen folgenden alphabetischen Verzeichnissen angegehen sind. Es folgen weiter eiu alphabetisches Verzeichuis der Gallenerreger nacb den Gattungsnamen und ein solches nach den Artnamen, schließlich noch eine Übersicht der Gallenerreger nach den natürlichen Klassen und Ordnungen.

Die beigegehenen Ahbildungen sind von Herrn Dunzinger ganz vorzüglich ausgeführt. P. Magnus.

Franz Tölg: Über Lehrgärten. Teil I u. II. (Jahresberichte des k. k. Staatsgymn. zu Saaz 1910 und 1911.)

Der erste, schon 1910 veröffentlichte Teil enthält allgemeine Bemerkungen über Lehrgärten und Vorschläge zu einer allgemeinen Einführung derselben nebst Beschreibung des Lehrgartens zu Saaz. In einem Anhang giht Verf. ein schätzhares Literaturverzeichnis über Schulgärten.

Der zweite Teil von 1911 bandelt vom Pflanzenmaterial des Lehrgartens und gibt in Tabelleuform Anweisung über Anzucht, Kultur und unterricbtliche Verwertung der Stauden. In gleicher Weise sollen in den folgenden Jahresberichten die ein- und zweijährigen Pflanzen, Knollen- und Zwiehelgewächse, Sumpf- und Wasserpflanzen, Sträucher uud Bäume hehandelt werden.

Ref. würde einer systematiscben Reihenfolge den Vorzug gehen. Die vorliegenden heiden Hefte enthalten sehr wertvolle Beiträge zur Förderung der Schulgartenfrage. Auf knappem Raum gibt der theoretisch und praktisch sachkundige Verf. eine Fülle trefflicher Ratschläge und biologischer Belehrungen. Allen Lehrern, die einen Schulgarten anlegen wollen, sei darum diese sorgfältige Arheit warm empfohlen. G. Lehmann.

B. Landsberg: Didaktik des hotanischen Unterricbts. 303 S. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.) Pr. geb. 8 ℳ.

Wer die Geschichte des hotanischen Unterrichts, auf die Herr Landsberg in der Einleitung eingebt, liest, wird die Aufgahe, eine Methodik dieses Unterrichts zu scbreiben, nicht gerade sehr dankhar finden. Welche Wandlungen in den prinzipiellen Anschauungen seit Lühens „Anweisung für den Unterricbt in der Naturgeschichte“ vom Jahre 1832! Wie häugt hier alles von der Entwickelung und auch von der Mode in der Wissenschaft ah! Kann da wirklich der Standpunkt, den hier der Verf. vertritt, bleibender und maßgehender sein als die früheren?

Herr Landsherg hat hierüber Zweifel. Er sagt gleich zu Anfang resigniert: Je umfassender der Blick wird über die Menge von Wegen, die zum Ziele führen, um so mehr schwindet der Gedanke, daß einer dieser Wege der allein richtige sei, und wir herufen, ihn zu führen. Wenu er das Bucb trotzdem geschrieben bat, so gescbah es wohl vor allem in dem Gedanken, daß trotz aller Meinungsverscbiedenheiten in der metbodischen Literatur doch etwas Bleibendes und Wertvolles enthalten ist. Schon wenn man allein das Technische des Unterricbts: Zeichnen, Haltung der Herharien, Benutzung von Schulfloren, Einricbtung eines Schulgartens herücksichtigt, wird eine Zusammenstelluug der vorliegenden Erfahrungen für jeden Ratsuchenden von großem Nutzen sein. Über alles dieses herichtet Herr Landsherg, den leider ein jäher Tod kurz nach Vollenduug des Buches binweggerafft hat, in klarer und ohjektiver Weise.

Eine Rechtfertigung des Buches, das schon in einer Didaktik von Loew (1895) und einer Methodik von Kienitz-Gerloff (1904) heachtenswerte Vorläufer hat, siebt er in der Einfübrung des biologischen Unterricbts in der Oherstufe. Er ist zwar nicht ohligatorisch, aber in Preußen jetzt wenigstens erlauht. Die Ausarbeitung des Lehrplanes für Ohersekunda und Prima und die Diskussion dessen, was dort im Unterricht etwa hesprochen werdeu könnte, hat den Verf. so interessiert, daß diesem Gegenstande fast die Hälfte des Buches gewidmet ist. Diesen Abschnitt, der für die Belesenheit und das gesunde Urteil des Verf. ein rübmliches Zeugnis ahlegt, wird jeder mit Gewinn lesen, wenn er auch mit manchen Einzelheiten nicht einverstanden ist. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenscbaften in Berlin. Sitzung am 14. März. Herr Haberlandt las: „Über das Sinnesorgan des Lahellums der Pterostylisblüte“. Zahlreicbe Arteu der Orcbideengattung Pterostylis besitzen ein für mechanische Reize empfindliches Lahellum. Bei Pterostylis curta uud verwandten Arten ist die Lippenplatte an ihrer Basis mit einem pinselförmigen Anbängsel versehen. Es wird gezeigt, daß dieses Anbängsel das Perzeptions- oder Sinnesorgan des Labellums darstellt, durcb dessen Berührung die Reizbewegung des letzteren ausgelöst wird. Nacb Besprecbung der hierauf hezüglichen Versuche wird der anatomiscbe Bau des Perzeptionsorganes hescbrieben.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 Mars. C. Guichard: Sur les cercles osculateurs et les sphères osculatrices aux lignes de courbure d'une surface. — Fayet et Schaumasse: Sur le caractère elliptique de la comète Schaumasse (1911 h) — E. Vessiot: Sur les fonctions permutahles et les groupes continus de transformations fonctionuelles linéaires. — V. Jamet: Sur certains complexes de droite. — Rodolpbe Soreau: Généralisatiou de la construction de Massau et abaque pour résoudre les équations de la forme $z^{\alpha+\beta}+nz^{2\beta}+pz^{\beta}+q=0$. — Papin et Rouilly: Sur le gyroptère. — Samuel Lifchitz: L'écartement des particules dans le mouvement hrownien. Le choc explosif de l'étincelle est la cause du phénomène. — Ch. Féry: Nouveau calorimètre tbermoélectrique à comhustion. — Jean Escard: Sur des dispositifs pratiques pour la détermination de la densité des corps solides de faible volume. — P. Th. Muller et E. Carrière: Sur la réfractiou et la dispersion des azotates de mercure. — J. Meunier: Sur quelques phénomènes mécaniques de comhustion gazeuse. Flamme spirale. — H. Bauhigny: Recherches sur le processus de formation de l'acide dithionique dans l'action des sulfites alcalins sur les sels de cuivre. — V. Hasenfratz: Sur l'acide apoharminecarhonique, l'apobarmiue et quelques dérivés de cette hase. — Marcel Sommelet: Sur l'éther-γ-éthoxyacétylacétique. — Mme Ramart-Lucas: Action du bromure de pbénylmagnésium sur la pinacoline et sur la méthylpinacoline. — Pariselle: Étude du peutène-1-ol-4: $CH^2=CH-CH^2-CHOH-CH^3$. — Marcel Guerbet: Action de la potasse caustique sur les alcools tertiaires; nouvelle méthode de diagnose des alcools. — A. Mailbe et M. Murat: Sur

les dérivés nitrés de l'oxyde de pbéuyle. — J. Virieux: Sur l'Achyromatium oxaliferum Schew. — Victor Dupont et Jean Gautrelet: De l'anesthésie générale par voie rectale à l'aide de mélanges titrés d'air, de chloroforme ou de vapeurs de chlorure d'éthyle. — Jacques Pellegrin: Sur la dentition des Diables de mer et particulièrement de Mobula Olfersi Müller. — D. Keilin: Sur l'anatomie et le développement de Belgica antarctica Jacobs, Chironomide antarctique à ailes réduites. — E. Daday de Dées: Le polymorpbisme des mâles chez certains Phyllopodes conchostracés. — A. Cligny: Migration marine de l'anguille commune. — Flajolet: Contribution à l'application de la télégraphie sans fil à l'étude et à l'annonce des orages. — A. Baldit: Sur les charges électriques de la pluie au Puy-en-Velay en 1911. — A. Guépin adresse une Note intitulée: „L'extrait de belladone chez les urinaires". — Robert Odier adresse une Note intitulée: „Traitement des cancers ulcérés et inopérables par la teinture d'iode".

Royal Society of London. Meeting of January 25. The following Papers were read: „Determination of the Coefficient of Interdiffusion of Gases and the Velocity of the Ions under an Electric Force, in Terms of Mean Free Paths". By Prof. J. S. Townsend. — „Note on the Scattering of α-Particles". By Dr. H. Geiger. — „The Effect of Temperature upon Radioactive Disintegration". By A. S. Russel. — „On the Relation between Current, Voltage, Pressure, and the Length of tbe Dark Space in Different Gases". By F. W. Aston and H. E. Watson. — „On the Viscosities of Gaseous Chlorine and Bromine." By Dr. A. O. Rankine. — „The Testing of Plane Surfaces". By Dr. P. E. Shaw. — „Antelope Infected with Trypanosoma gambiense". By Captain A. D. Fraser and Dr. H. L. Duke.

Vermischtes.

Ein Tiere fangender Pilz ist von Herrn H. Sommerstorff in einem Tümpel bei Gratwein in Steiermark und in einem Bassin des botanischen Gartens in Graz beobachtet worden. Der Pilz bildet eine neue Gattung und Art der Phycomyceten und ist vom Entdecker Zoophagus insidians genannt worden. Nach einem Berichte des Herrn Matouschek (Botan. Zentralbl. 1912, Bd. 119, S. 72) bleiben an den Kurzhyphen des Mycels Rotatorien hängen. Sie schlagen heftig mit dem Schwanze und werden nach einer balben Stunde bewegungslos, wenn es ihnen nicht gelungen ist, sich zu befreien. Die Kurzhypbe wächst sehr schnell durcb die Mundöffnung in das Innere des Tieres hinein. Dort bildet sie ein Haustorium, das aus verzweigten Schläuchen besteht und die Resorption des Tierkörpers herbeiführt. Zuerst treten in dem gefangenen Tiere Öltröpfchen auf, die bald in Brownsche Bewegung geraten. Die resorbierten Nährstoffe fördern das vegetative Wachstum der Langhyphen. Wenn größere Rotatorien (Salpina) gefangen werden, so nehmen die das Tier durchwachsenden Schläuche eigentümliche Formen an, die vielleicht auf einen Fortpflanzungsprozeß schließen lassen. Der Pilz ist kein reiner Saprophyt, denn er lebt wie eine Alge in reinem Wasser. Verf. vergleicht ihn hinsicbtlich der Lebensweise mit der 1888 von Zopf beschriebenen Arthrobotrys oligospora. (Österr. botan. Zeitschrift 1911, Bd. 61, S. 361—373.) F. M.

Personalien.

Die Technische Hochschule zu Karlsruhe hat den Prof. Dr. Walther Hempel an der Tecbnischen Hochscbule zu Dresden ehrenhalber zum Dr.-Ingenieur ernannt.

Die Chemical Society in London hat den Prof. Dr. Paul Walden in Riga zum Ehrenmitgliede ernannt.

Das Iron and Steel Institute hat seine goldene Andrew Carnegie Medaille dem Dr. Paul Goerens, Dozenten der Metallurgie an der Technischen Hochschule in Aachen verliehen.

Die American Chemical Society hat ihre Nichols-Medaille dem Prof. Charles James vom New Hampshire College verliehen.

Ernannt: der Assistantprofessor der Physiographie an der Harvard-Universität Dr. Douglas W. Johnson zum außerordentlichen Professor der Physiographie an der Columbia-Universität; — Dr. H. W. Foote zum Professor der physikalischen Chemie an der Sheffield Scientific School der Yale-Universität; — der außerordentliche Professor für physiologische Chemie an der Universität Breslau Dr. Franz Röhmann zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Dozent für Eisenhüttenkunde an der Montanistischen Hochschule in Leoben Karl Brisker zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Karl Tuband, Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Halle zum Professor; — der Direktor des botanischen Gartens in Peradeniya, Ceylon Dr. J. C. Willis zum Direktor des Jardim Botanico in Rio de Janeiro; — Prof. F. G. Donnan zum Professor für allgemeine Chemie an der Universität London, als Nachfolger von Sir William Ramsay; — Dr. L. N. G. Filon zum Professor für angewandte Mathematik und Mechanik am University College London als Nachfolger von Prof. Karl Pearson.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Biologie und Vizepräsident der Universität Toronto Dr. R. Ramsay Wright.

Gestorben: am 6. März der Professor der Botanik am Wabash College Dr. Mason Blanchard Thomas, 46 Jahre alt; — am 12. März der Professor der Entomologie am Rutgers College Dr. John Bernhardt Smith, im Alter von 54 Jahren; — der Professor der Physik an der Universität Pisa A. Pacinotti, 71 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Mai 1912 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
1. Mai	S Herculis	$16^h\,47.4^m$	$+15°\ 6'$	5.9	13.1	308 Tage
1. „	R Leonis	9 42.2	$+11\ 54$	5.0	10.2	313 „
7. „	V Cygni	20 38.1	$+47\ 47$	6.8	13.8	418 „
11. „	V Cancri	8 16.0	$+17\ 36$	7.0	12.8	272 „
20. „	R Cassiopeiae	23 53.3	$+50\ 50$	4.8	13.2	432 „
26. „	Z Cygni	19 58.6	$+49\ 46$	7.0	13.8	263 „

Mira Ceti selbst kommt Ende Mai in das Lichtmaximum, kann jedoch wegeu der Nähe bei der Sonne nicht beobachtet werden.

Die Nächte vom 20. bis 24. April bieten günstige Gelegenheit zur Beobachtung von Sternschnuppen des Lyridenscbwarmes.

Am 21. April wird der Stern 136 Tauri (5. Größe) für Berlin vom Moud bedeckt von $8^h\,53^m$ bis $9^h\,50^m$ MEZ.

In der Frühe des 28. April geht der Planet Venus in nur 10′ Abstaud südlich am Merkur vorüber; auch nach dem Aufgang der beiden Planeten am Osthorizont (um $4^h\,15^m$ Ortszeit) werden dieselben einander noch sehr nahe steheu (Distanz gleich 15′).

Herrn Enebos Nova Geminorum hat rasch an Helligkeit abgenommen, sie wurde am 14. März 3.6. Größe, am 17. März 5.3. und am 20. März 5.4. Größe geschätzt.

Eine Heidelberger Aufnahme der Novagegend aus dem Jahre 1909 zeigt in der Nähe des Ortes des neuen Sternes zwei Sternchen, eines 13., das audere 15. Größe. Genaue Ausmessungen der Positionen geben für den helleren Stern einen Abstand von 12″, für den schwächeren von nur 1″ vom Novaort. Es scheint daher die Nova eher mit dem Sternchen 15. Größe identisch zu sein als mit dem anderen; ihre Helligkeit wäre dann bei dem gegenwärtigen Aufleuchten auf rund das Zehntausendfache gestiegen. Zwei Tage vor der Entdeckung, am 10. März ist noch auf der Harvardsternwarte eine Aufnahme derselben Sterugegend mit Sternen bis zur 11. Größe gemacht; die Nova fehlt darauf noch. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 18. April 1912. Nr. 16.

O. W. Richardson: Die positiven Ionen erhitzter Salze. (Philosophical Magazine 1911 [6], vol. 22, p. 669—703.)

Z. Klemensiewicz: Über die Entstehung positiver Ionen an erhitzten Metallen. (Annalen der Physik 1911 [4], Bd. 36, S. 796—814.)

S. G. Lusby: Über die Beweglichkeit positiver Ionen in Flammen. (Philosophical Magazine 1911, [6], vol. 22, p. 775—790.)

Georg W. Todd: Die Beweglichkeit positiver Ionen erhitzter Aluminiumphosphate in Gasen von niedrigen Drucken. (Ebenda, p. 791—804.)

Die Ionisationserscheinungen haben sich im Laufe der letzten Jahre als so bedeutungsvoll für eine große Reihe physikalischer und chemischer Tatsachen erwiesen, daß es nicht verwunderlich ist, wenn von den verschiedensten Seiten an ihrer Klarlegung gearbeitet wird. Bei der Untersuchung von Ionen handelt es sich zumeist um die Bestimmung zweier Größen, der Beweglichkeit, d. h. der Geschwindigkeit der Ionen in einem elektrischen Felde von der Stärke 1, und des Verhältnisses von elektrischer Ladung e zur Masse m des Ions. Die Kenntnis dieser Größen gestattet wichtige Schlüsse auf die Natur der Ionen, insbesondere auf die Frage nach dem materiellen Träger derselben. Diese Frage ist gerade in letzter Zeit für die positiven Ionen vielfach erörtert worden. Sie besitzt schon darum großes Interesse, weil es noch unentschieden ist, ob es ähnlich wie negative Elektronen auch positive Elementarteilchen gibt, deren Natur unabhängig von der Entstehungsart der Ionen ist.

Auch die eingangs erwähnten Arbeiten beschäftigen sich mittelbar oder unmittelbar mit der Untersuchung der Natur der positiven Ionen.

Herr Richardson hat in einer Reihe von Experimenten die von erhitzten Alkalisalzen ausgesendeten positiven Ionen (Thermoionen) untersucht. In seinen letzten Arbeiten (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 203 und 369) war er zu dem Resultate gelangt, daß in allen Fällen die positiven Ionen einfach geladene Atome des betreffenden Metalles seien. In Fortsetzung dieser Versuche hat er nun den Wert von e/m für eine Reihe anderer Metalle bestimmt.

Es wurden Magnesiumchloride, Zinkchloride, Zinkbromide, Zinkjodide und Calciumnitrate untersucht. Die Versuche ergaben die sichere Existenz einfach geladener Zinkionen (Zn_+), das wahrscheinliche Vorhandensein von Ca_+ und Zn_{++} (d. h. doppelt geladener Zinkionen) und die mögliche Existenz von Mg_+. Eine von Davisson ausgeführte sehr genaue Untersuchung zeigte, daß erhitzte Baryumsalze positive Ionen vom Typus Ba_+ aussenden. Außerdem geht aus diesen Versuchen auch hervor, daß bei den Strömen von positiven Thermoionen die Träger der Ionen, wenn nicht ausschließlich, so zumindest zum allergrößten Teil Metallatome sind. Dabei ist es nach des Verf. Ansicht nicht unbedingt notwendig, daß diese Atome dem untersuchten Metall angehören, sie können auch von einem anderen als Verunreinigung vorhandenen Metall herrühren.

Der Verf. hat auch eine sehr eingehende Untersuchung über die Abhängigkeit der Ionenemission vom Druck des umgebenden Gases angestellt. Dabei kamen zwei Methoden zur Verwendung. Die erste bestand darin, daß ein horizontaler Platinstreifen durch den elektrischen Strom geheizt wurde. Der mittlere Teil des Streifens war mit einer dünnen Schicht des zu untersuchenden Salzes bedeckt. Bei der zweiten Untersuchungsmethode wurde das zu prüfende Salz in eine Platinröhre gebracht und diese in einem Heraeusofen erhitzt. Die ganze Einrichtung war so getroffen, daß der umgebende Druck beliebig reguliert werden konnte. Bei der „Streifenmethode" erfolgte bei geringen Drucken eine sehr geringe Ionenemission; dieselbe stieg mit wachsendem Druck sehr rasch an. Bei Verwendung der Platinröhren war die unmittelbare Folge einer Druckerhöhung zunächst eine Abnahme der Emission, und erst allmählich tritt die Steigerung der Emission mit wachsendem Drucke ein. Der Verf. zieht zur Erklärung dieser Tatsachen die Annahme heran, daß zumindest in manchen Fällen die Ionenemission nicht direkt von dem erhitzten Salze herrührt, sondern unter der Einwirkung des Salzdampfes auf das Platin zustande kommt. Dies würde beispielsweise die geringe Emission der Streifen bei tiefen Drucken erklären, weil die Dämpfe vom Streifen wegdiffundieren, bevor sie ionisiert worden sind. In den Platinröhren hingegen können sie sich nicht von dem heißen Platin durch Diffusion entfernen.

Daß eine Änderung des Druckes bei Konstanthaltung der Temperatur so große Änderungen in der Ionenemission zu bedingen vermag, scheint für das Vorhandensein chemischer Umsetzungen zu sprechen. Welcher Art diese chemischen Prozesse sind, läßt sich nicht übersehen, doch zweifelt der Verf. nicht, daß

solche stattfinden und daß auch umgekehrt bei den bei hohen Temperaturen verlaufenden chemischen Prozessen Ionen eine wichtige Rolle spielen, etwa wie in Lösungsvorgängen bei gewöhnlicher Temperatur.

Zu wesentlich andereu Schlußfolgeruugen gelangte Herr Klemensiewicz bei seinen Untersuchungen der Entstehung der positiven Ionisation an erhitzten Metalleu. Die Metalle wurden in Form von Drähten ausgespannt und durch eineu hindurch geschickten Strom zum Glühen gebracht. Herr Klemensiewicz hat Platin, Gold, Kupfer und Eisen untersucht und fand, daß zwischeu der positiven Ionisation und der Ausscheidung absorhierter Gase ein vollkommener Zusammenhang besteht. Er schließt daher, daß die Hauptursache der an erhitzten Metalleu entstehenden positiven Ionen in den in den Metallen absorbierten Gasen zu suchen ist.

Was die Frage betrifft, ob die chemischen Reaktionen au sich eine Ionisationsquelle bilden, so hat der Verf. zu deren Klarleguug Palladium und Iridium untersucht, da diese Metalle gut definierte und in dem verwendeten Temperaturbereich reversible Oxyde bilden. Die Drähte konnten durch Variation vou Temperatur und Sauerstoffdruck heliebig oxydiert und reduziert werden. Es ergah sich, daß weder die Bildung von PdO und IrO_2, noch die Zersetzung dieser Verbindungen Ursache von Ionenhildung sind. Dagegen zeigten ähuliche Versuche mit Cu und Wolfram, daß diese Metalle sowohl hei der Oxydatiou als auch bei der Reduktion eine starke positive Ionisation geben. Da andererseits beim Erhitzen von Au in H, Cu in N, wo von einer chemischen Reaktion keiue Rede sein kann, deutliche Ionisation auftritt, so sind nach dem Verf. die chemischen Reaktionen jedenfalls nicht als allgemeine oder auch uur hauptsächliche Ursache der Ionenbildung an erhitzten Metallen anzusehen.

Zu dem Resultat, daß die umgebenden Gase für die Träger der positiven Ionen von maßgebeudem Eiufluß sind, gelangt auch Herr Lusby, freilich auf ganz anderem Wege. Er mißt die Beweglichkeit der positiven Ionen, die beim Verdampfen vou Metallsalzen in der Bunsenflamme entstehen, und sucht aus deu gefundenen Beweglichkeiten Aufschluß über die Natur der positiven Iouen zu gewinuen.

Es ergab sich, daß oberhalb 1300° C alle Metallsalze die gleichen positiven Ionen erzeugen, unterhalb dieser Temperatur aber die einwertigen Metalle Ionen größerer Beweglichkeit hervorrufen als die zweiwertigen Metalle. Daß nun beispielsweise Lithium, dessen Atomgewicht den Wert 7 besitzt, und Cäsium, dessen Atomgewicht 133 beträgt, Iouen derselben Beweglichkeit ergehen, führt notwendig zu der Annahme, daß die positiven Flammenionen, obwohl sie den Metallsalzen ihre Eutstehung verdaukeu, uicht Metallatome, sonderu Atome von Körpern geringeren Atomgewichtes, die in der Flamme stets vorhandeu sind, zu Trägern haben. Zwischen 1950° und 1400° fand der Verf. für alle untersuchten Metallsalze Beweglichkeiteu, die mit den für Wasserstoffatome berechneteu außerordeutlich gut übereinstimmen, und es liegt daher die Vermutung nahe, daß bei diesen hohen Temperatureu die Träger der positiven Ionen Wasserstoffatome sind, gleichgültig, was für Metallsalze im Bunsenbrenner verdampft werden. Eine weitere Stütze erhält diese Annahme in dem stark elektropositiven Charakter des Wasserstoffs.

Auch Herr Todd stellte Messungen der Beweglichkeit positiver Ioueu an, um hieraus Schlüsse auf die Konstitution der positiven Iouen zu ziehen. Er untersuchte speziell die Beweglichkeit der Ionen bei tiefen Drucken. Zahlreiche Forscher hatten gezeigt, daß für ein bestimmtes Gas das Produkt aus Ionenbeweglichkeit und Druck eiuen bestimmteu konstanten Wert besitzt. Doch gilt dieses Gesetz für negative Ioneu nur bis zu etwa 20 cm Druck. Für geringere Drucke wächst die Beweglichkeit viel rascher an, als der Druck abnimmt.

Der Verf. hatte in früheren Arbeiten gezeigt, daß für positive Iouen die Konstanz des Produktes aus Beweglichkeit und Druck jedenfalls bis zu wenigen Millimetern Druck hinab gilt. Er hat diese Untersuchung nun auf noch tiefere Drucke ausgedehnt. Da bei so geringen Drucken die Ionisation durch Röutgenstrahlen äußerst schwach ist, henutzte er die Tatsache, daß erhitztes Aluminiumphosphat eine starke Emission positiver Ioneu zeigt, für seine Versuche.

Zunächst ergab es sich, daß diese vom Aluminiumphosphat erzeugten positiveu Ionen mit den in dem umgebenden Gase durch Röntgenstrahlen erzeugten identisch sind. Das läßt sich dahin erklären, daß, was immer der ursprüugliche Träger der Metallsalzionen sein mag, derselbe seine Ladung durch Zusammenstoß an die Moleküle des umgebenden Gases ahgibt, so daß diese als Träger erscheinen. Für die Beweglichkeit fand der Verf. die Konstanz des oben genannten Produktes bis zu einem bestimmten kritischen Druck hin gültig. Dieser kritische Druck ist für verschiedene Gase umgekehrt proportional ihrer Dichte. Unterhalh dieses kritischen Druckes wächst die Beweglichkeit sehr schnell mit abnehmendem Druck. Das positive Ion zeigt also hier das gleiche Verhalten wie das negative. Langevin hat das rapide Anwachsen der Beweglichkeit negativer Ionen bei tiefen Drucken darauf zurückgeführt, daß die Träger der Ionen hei höheren Drucken aus Molekülgruppeu bestehen, die sich bei den tiefen Drucken dissoziieren. Es ist ja auch allgemein angenommeu, daß bei tieferen Drucken das negative Ion aus einem Molekül plus einem Elektron besteht. Bei tiefen Drucken wandert das Elektron von einem Molekül zum anderen, so daß es für gewisse kleine Zeitintervalle frei von Masse existiert und dadurch eiue sehr große mittlere Beweglichkeit des negativen Ions bedingt.

Herr Todd folgert aus seinen Resultateu ähuliche Erscheinuugen oder zumiudest die Möglichkeit solcher für das positive Ion. Oh die positive Elektrizitätseinheit ähnlich wie die negative frei von Masse auftreten kann, läßt sich danach natürlich nicht entscheiden. Ein Hinweis hierfür könnte vielleicht in

den Resultaten des Verf. gesehen werden, daß in Luft und Kohlensäure bei den tiefsten Drucken die Träger der positiven Ionen geringere Masse besitzen als die Moleküle dieser Gase. Doch sind möglicherweise diese Träger der positiven Ionen Wasserstoffatome, die von dem das Aluminiumphospbat tragenden Platin abgegeben werden.

Eine Entscbeidung über die Konstitution des positiven Ions ist also auch durch die vorstehenden Arbeiten nicht gebracht, aber der Umstand, daß die Frage von so verschiedenen Seiten in Angriff genommen wird, schafft ein reicbes Tatsachenmaterial, das ohne Zweifel wichtige Einblicke in die Natur der ganzen Vorgänge bietet. Meitner.

V. Franz: 1. Das Kleinhirn der Knochenfische. (Zoolog. Jahrbücher, Abt. für Anat. und Ontogenie 1911, Bd. 32, S. 401—464). 2. Das Mormyridenhirn. (Ebenda S. 465—492)[1]).

Anlaß zu den vorliegenden Kleinhirnstudien hei Fiscben war die Tatsache, daß eine Anzahl Gehirne von Mormyriden zur Verfügung standen, afrikanischen Fischen, die, wie schon durch frübere Untersucbungen bekannt war, dnrch viele Merkwürdigkeiten, insbesondere durcb die nngehenre Größe ihrer Gehirne ausgezeicbnet sind. Im gleichen Maße etwa, wie das Gehirn des Menschen sicb gegenüber dem Gehirn der übrigen Säuger als „hypertrophiert“ erweist, ist auch das Gehirn der Mormyriden „hypertrophisch“ bis zu einer einzig dastehenden Größe entwickelt, ja die Sonderstellung der Mormyriden unter den Fischen binsichtlich ihres Gehirns ist wohl noch ausgeprägter als diejenige des Menschen unter den Säugetieren, nicht nnr was die Größe, sondern auch die bistologische Struktur der vergrößerten Teile betrifft, und nur beim Menscben mit seinem gewaltigen Großhirn nnd bei einigen außerordentlicb leicht gebauten Tieren, wie Vögeln nnd kleinen Affen, kehren ähnliche Proportionen zwiscben Hirn- und Körpergröße wieder, wobei noch zu bedenken ist, daß die Fische durchaus nicht leicht gebaute Tiere sind, also die Vergleichung der Hirngrößen in Anbetracbt ihres schweren, massiven Muskelkörpers offenbar noch zugunsten der Fische zu modifizieren wäre.

Es ist aber nicht das Großhirn, das die gewaltige Hirngröße der Mormyriden bedingt, sondern das Kleinbirn, welches allerdings infolge seiner mächtigen Entwickelung alle übrigen Hirnteile zudeckt nnd demgemäß auch von seinem ersten Beschreiber Erdl (1846) für das Großhirn gehalten wurde und auch späteren Untersncbern noch viel Kopfzerbrechen bereitete. Jetzt erst ist festgestellt worden, daß nnd inwieweit es sich wirklicb nm das Kleinbirn handelt, und speziell, nm welche Teile des Kleinhirns. Um aber der Frage nach der inneren Struktur und nach der Funktion näher zu treten, war es znmal bei dem nicht voll genügenden Konserviernngszustande des Mormyridenmaterials unbedingt notwendig, zunächst das Kleinbirn der übrigen, normal gebauten Knochenfische zu studieren, nnd hierbei ergaben sicb interessante Resultate, von denen die allgemeiner verständlichen im folgenden zur Darstellung gelangen sollen.

Ins Kleinhirn dringen — beim Menschen wie bei Tieren — „afferente“ Bahnen aus Endkernen der Sinnesnerven, und aus dem Kleinhirn treten „efferente“ Bahnen zu motorischen Kernen. Die Funktionen des Kleinhirns besteben daher darin, einen über die sonstigen Verbindungsmöglichkeiten im Gehirn übergeschalteten Apparat zu bilden, der Reize aus verschiedenen Sinnesgebieten aufnimmt und nach Maßgabe dieser Reize, die untereinander im Kleinhirn noch vielfältig assoziiert werden, Impulse aussendet, die scbließlich auf die Muskulatnr des Körpers wirken nnd sich hierbei addieren zu solchen Impulsen, die aucb ohne Vorhandensein des Kleinhirns anf kürzerem Wege von den Sinnesnerven-Endkernen aus erfolgen könnten, dann jedoch in weniger fein regulierter Weise. Mit einem Worte: das Kleinhirn stellt einen Regulationsapparat dar, indem es teils hemmende, teils verstärkende Impulse zu den ohnedies vorhandenen addiert.

Während nun beim Menschen, sowohl nach den bisherigen Ergebnissen der Faseranatomie, als auch nach denen der Physiologie das Kleinhirn nur mit wenigen Sinnesgebieten in nennenswertem Maße koordiniert ist, so daß Munk einen regulierenden Einfluß des Kleinhirns nnr auf die Erhaltung der Gleichgewichtslage zuzngeben vermag nnd andere, namentlich Luciani, eine allgemeinere Wirkung des Kleinbirns, nämlich einen verstärkenden nnd regulierenden Einfluß auf die Tätigkeit der gesamten, willkürlicben Körpermnskulatur annebmen, dürften bei den Fischen auch diese Annabmen noch nicht ausreichen, weil in verhältnismäßig viel stärkerem Maße Verbindungen mit den verschiedensten Sinnesgebieten auffindbar sind.

Es finden sich nämlich folgende afferente Bahnen (wobei unter afferenten diejenigen Nervenfasern nnd Nervenfaserzüge zu verstehen sind, deren Ganglienzellen außerhalb des Kleinhirns, eben in den sensiblen Endkernen liegen, nnter efferenten aber diejenigen, deren Ursprungszellen im Kleinhirn liegen, weil die Leitung im Achsenzylinder stets in der Richtung vom Zellkern fort erfolgt): Erstens ein Tractus mesencephalo-cerebellaris, der dem Kleinhirn optische (Seh-) eindrücke meldet; er ist oft die stärkste unter allen Kleinbirnbahnen. Zweitens ein Tractus vestibulocerebellaris, zum Teil vielleicbt aus direkten Nervenfasern vom statischen Sinnesorgan bestehend, zum größeren Teil aber sicher aus dem Endkern dieses Nerven kommend und mithin dem Kleinhirn Eindrücke des statischen Sinnesapparates vermittelnd. Dritteus ein Tractns laterali-cerebellaris, ans Nerven-

[1]) Dem Gegenstande dieser Abhandlungen ist bereits in Nr. 4, S. 48 ein kürzeres Referat gewidmet worden, das sich anf eine vorläufige Mitteilung des Verf. stützte. Bei dem allgemeinen Interesse der Untersuchungen wird die folgende ausführlichere Darstellung willkommen sein. Red.

fasern bestehend, die von den Sinnesorganen der Seitenlinie ins Kleinhirn ziehen, also letzterem Eindrücke dieser hydrodynamischen Sinnesorgane melden. Kaum zweifelhaft ist ferner viertens, daß ein Tractus tegmento-cerebellaris Eindrücke vom Nervus facialis vermittelt, der bei den Fischen hauptsächlich ein sensibler Kopfhautnerv ist. Fünftens haben wir wohl einen Faserzug aus einem sekundären Trigeminuskerne, der also ähnliche Funktionen wie der vorige hat, zu nennen, sechstens einen, der dem Kleinhirn wohl Riechrezeptionen vermittelt, dann siebentens einen Tract aus dem Endkern des Nervus vagus, der also Eindrücke der Eingeweidenerven dem Kleinhirn zuführt, endlich achtens einen Tractus spino-cerebellaris, der auf dem Wege über die sensiblen Kerne des Rückenmarkes wohl im wesentlichen Rezeptionen der ganzen Körperhaut bis ins Kleinhirn gelangen läßt.

Während diese afferenten Kleinhirnverbindungen teilweise noch nicht bekannt, teilweise noch nicht als afferente erkannt waren, ist über die efferenten Bahnen (d. h. über diejenigen, welche nach Abzug der früher für efferent gehaltenen als sicher efferente übrig bleiben) weniger Neues zu sagen.

Die Auffassung, welche man nach diesen, durch genaue histologische Angaben hier nicht belegbaren Ermittelungen gewinnt, ist keine andere als die, daß das Kleinhirn der Knochenfische das größte, universellste und übergeordnete Ganglion des Fischgehirns ist und bei einem sehr großen Teile der Gehirntätigkeit eine herrschende oder beaufsichtigende Rolle spielt. Und nun ist zu bedenken, daß ganz ähnliches wie das vom Kleinhirn der Fische Gesagte auch für das Großhirn der Säugetiere und der Vögel gilt, solange man auf rein physiologischem Gebiete bleibt und sich frei macht von der Vorstellung, daß das Großhirn Sitz der Intelligenz sei, und daß das Bewußtsein nur in ihm lokalisiert sein könne, was ja beides nur für den Menschen, nicht aber für Tiere erweisbar ist. Sieht man also von der psychologischen Seite der Hirnvorgänge ab, so leistet auch das Großhirn eines Säugetieres offenbar nichts weiter, als daß es alle diejenigen Vorgänge, die auch am „enthirnten" (entgroßhirnten) Tier noch stattfinden können, nach Maßgabe der verschiedensten, untereinander vielfältig assoziierten Sinnesreize in sehr feiner Weise modifiziert oder reguliert; wie wir es auch für das Kleinhirn der Fische nach oben Gesagtem annehmen müssen.

Man wird sich nun fragen, was physiologische Versuche am Fischkleinhirn für Erfolge gezeitigt haben. Steiner hat gefunden, daß die Kleinhirnresektion bei Fischen symptomlos verläuft. Das entspricht durchaus dem, was man erwarten muß, wenn man bedenkt, daß wir bei den Fischen verhältnismäßig noch viel gröber beobachten, als beim Menschen. Selbst beim Menschen können größere Kleinhirndefekte ziemlich symptomlos verlaufen. Daß wir bei Fischen in der Beurteilung von Kleinhirnsymptomen noch ungemein weit zurück sind, folgt am deutlichsten aus dem Verhalten der Mormyriden, an denen im Freileben wie in Aquarien noch niemand etwas bemerkt hat, was sich auf die ungeheure Entwickelung ihres Kleinhirns beziehen ließe.

Wenn somit im Kleinhirn der Fische das Zentralorgan des Fischgehirns zu erblicken ist, also ein Hirnteil, der ihnen bisher stets abgesprochen wurde, weil man ihn an der Stelle suchte, wo er bei Säugetieren liegt, so ist damit nicht gesagt, daß die Lehre vom Parallelismus zwischen Kleinhirngröße und Bewegungsfunktion bei Tieren, wie sie Edinger aufgestellt hat, für die Fische nicht zuträfe. Sie trifft vielmehr in sehr vielen Fällen zu. Schneller bewegliche Fische haben fast stets ein größeres Kleinhirn als langsamere; so ist z. B. das Kleinhirn beim Hering, noch mehr beim Tunfisch und bei den Makrelen sehr groß, während es bei Schollen, beim trägen Angler, bei Scorpaena und ähnlichen Fischen sehr klein ist. Solche Unterschiede, die mit der Lebensweise einhergehen, finden sich auch zwischen nah verwandten Arten und sogar bei verschiedenen Lebensstadien ein und derselben Art bis ins kleinste. Allgemein sind die Jugendstadien der Fische, die sogenannten Larven, nur durch geringe Beweglichkeit ausgezeichnet, weil sie entweder träge am Grunde der Gewässer liegen (so bei Hering und Forelle), oder aber planktonisch, schwebend leben (so bei den meisten Seefischen) und schneller und präziser Bewegungen namentlich deswegen nicht bedürfen, weil sie durch Glasdurchsichtigkeit gut geschützt sind, sich vom Dottersack aus ernähren und die Frage der Gleichgewichtserhaltung für sie nur eine geringe Rolle spielt. In jedem Falle vergrößert sich das Kleinhirn von demjenigen Stadium ab, wo die planktonische Lebensweise und die Glasdurchsichtigkeit weicht und die Eigenschaften der Vollfische Platz greifen. Es ergaben sich hier sehr interessante Spezialfälle, die jedoch hier nicht einzeln vorgeführt werden können.

Wie beim Insektengehirn die sogenannten pilzhutförmigen Körper, die auch oft schon die Intelligenzorgane der Insekten genannt wurden, nach Jonescu, Pietzger und Ziegler in ihrer Größenentwickelung bei den drei Geschlechtsformen (Männchen, Königin und Arbeiterin) der Bienen und Ameisen abhängig sind einerseits von der Stärke der Bewegungen, andererseits von den Gehirnleistungen im allgemeinen, so gilt dieses auch für das Kleinhirn der Fische, das Zentralorgan des Fischgehirns: es geht in zahlreichen Fällen in seiner Größenentwickelung der Stärke der Bewegungen parallel; daneben finden sich aber Fälle, wie z. B. die großen Kleinhirne der Rochen, die der Karpfen (welche als die intelligentesten unter den Fischen gelten) und die der noch kurz zu besprechenden Mormyriden, in denen die Kleinhirngröße durch etwas anderes als durch ein besonderes Maß von Bewegungsstärke bedingt sein muß.

Wird also dem Kleinhirn der Fische die Bedeutung eines Zentralorgans am Fischgehirn zugesprochen, so fragt es sich natürlich: aus welchem Grunde haben andere Tiere, namentlich Reptilien und in noch viel stärkerer Entwickelung Vögel und Säugetiere außer dem Kleinhirn noch das Großhirn? Die Antwort ist,

daß dies zusammenhängt mit dem tiefgreifenden Wechsel in der Lebensweise, nämlich mit dem Übergang vom Wasserleben zum Landleben. Alle vergleichenden Hirnanatomen sind sich nämlich darüber einig, daß das Kleinhirn hervorgegangen ist aus einer Vergrößerung des Nucleus acustico-lateralis, aus dem Endkern des statischen Sinnesapparates und des Nerven der Seitenlinie; es ist also entstanden, indem diese für das Wasserleben besonders wichtigen Sinnesgebiete nach und nach immer mehr Verbindungen mit anderen Sinnesgebieten erhielten. Und in ähnlicher Weise ist, wie Kappers nachweist, das Großhirn, welches bei den Amphibien erst in kleinen Anfängen auftritt, in Anlehnung an das Riechzentrum des Gehirns entstanden, das zweifellos für Landtiere überhaupt und speziell für die ersten Landtiere, die offenbar sämtlich in besonders hohem Grade aufs engste an die Erdoberfläche gebunden waren, von großer Bedeutung ist. Es ergeben sich also folgende phylogenetische Perspektiven:

„Das Kleinhirn entstand bei den Wasser bewohnenden Wirbeltieren in Anlehnung an den Nucleus acustico-lateralis als ein herrschendes Universalzentrum, und so finden wir es noch heute bei den Wirbeltieren, die das Wasserleben beibehalten haben, den Fischen.

Beim Übergange zum Landleben wurde mit zunehmender Bedeutung des Riechorgans ein neues derartiges Zentrum nötig, das Pallium (die Großhirnrinde), welches sich in Anlehnung an die Riechrinde entwickelte.

Bei Reptilien, selbst bei Vögeln dürften diese beiden funktionell sehr ähnlich dastehenden Organe gleiche Bedeutung haben; anders ist es bei den Säugern. Hier bilden sich Bahnen aus, welche vom Großhirn ins Kleinhirn ziehen, hier wird also das Kleinhirn dem Großhirn untergeordnet und letzterem bleibt allein die herrschende Stellung im Zentralnervensystem."

Die speziellere Frage nach der Bedeutung des großen Mormyridenkleinhirns erfährt leider keine voll befriedigende Lösung. Soviel ist wohl klar geworden, daß unter den zuführenden Bahnen die optische nur eine sehr geringe Rolle spielt, die statische schon eine viel größere, daß aber die Bahnen der Kopfhaut-Sensibilität eine immens überwiegende Bedeutung haben. Bei genauem Zusehen war denn auch zu bemerken, daß die Schnauze der Mormyriden mit zahllosen winzig kleinen, stark innervierten Papillen besetzt ist, um derentwillen sie im Spirituspräparat bei Lupenbetrachtung samtartig aussieht. Es ist also wohl zweifellos, daß diese Fische hauptsächlich die der Chemorezeption dienenden Facialiseindrücke unermeßlich fein miteinander zu assoziieren vermögen. Dann bleibt aber immer noch die Frage offen, weshalb wohl die Mormyriden dieser Fähigkeit bedürfen. Um eine Möglichkeit anzudeuten, aber keineswegs Bestimmtes zu behaupten, sei darauf hingewiesen, daß diese Fähigkeit von Bedeutung sein könnte für die Austeilung schwacher elektrischer Schläge, durch welche die Mormyriden — nachweislich — imstande sind, herannahende Angreifer schon aus einiger Entfernung zu verjagen. F.

McGinnis und **M. R. Harkins:** Über die Schalldurchlässigkeit poröser und nicht poröser Stoffe. (The Physical Review 1911, vol. XXXIII, p. 128—136.)

Félix Robin: Über die Höhe des Tones in Legierungen und ihre Veränderlichkeit mit der Temperatur. (Compt. rend. 1911, t. 153, p. 665—668.)

Die Frage nach der Schalldurchlässigkeit verschiedener Materialien ist wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen; insbesondere wurde der Einfluß der Poren fester Körper auf die Intensität der von ihnen fortgeleiteten Schallschwingungen geprüft. Auch die Herren Ginnis und Harkins stellten sich die Aufgabe, quantitative Bestimmungen der durchgelassenen Intensität auszuführen. Von ähnlichen Untersuchungen ist besonders die von Weisbach zu erwähnen (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 140), bei der sich als wichtigstes Resultat der Schluß ergeben hatte, daß bei Vermeidung der störenden Eigenschwingungen der geprüften Materialien, die Durchlässigkeit und das Reflexionsvermögen derselben für eine gegebene Wellenlänge in Übereinstimmung mit der Theorie nur von der Masse pro Flächeneinheit abhängen.

Die Verff. verwendeten als Schallquelle eine offene Orgelpfeife, deren Grundton die Schwingungszahl 768 besaß und die durch ein mit Motor betriebenes Zentrifugalgebläse zum Tönen erregt wurde. Als Schallempfänger diente eine zuerst von Pierce angegebene Anordnung mit Telephon im Primärkreis und Galvanometer im Sekundärkreis. Der ganze Apparat war in eine dicke Bleihülle eingeschlossen, die nur an einer Seite dem Schall Zutritt gestattete. An dieser Stelle wurden die zu prüfenden Materialien eingespannt. Zur Untersuchung kamen: Löschpapier, Pappe, Packpapier, Wachsleinwand, Zinnfolie, Asbest, Schleierstoff, Perkal, Kreton, Leinen, Kaliko, Samt u. a.

Die Untersuchung ergab, daß bei Vermeidung störender seitlicher Schwingungen nicht poröse Stoffe wie Wachsleinwand, Zinnfolie usw. den Schall nicht durchlassen oder jedenfalls viel weniger als ein Prozent der auffallenden Energie. Daß Weisbach in diesen Fällen für die durchgelassene Energie 30 bis 60 % gefunden, führen die Verff. darauf zurück, daß Herr Weisbach seine untersuchten Membranen nicht genügend dämpfte, so daß seitliche Schwingungen vorhanden waren, die hier vollkommen ausgeschlossen wurden.

Für poröse Substanzen fanden die Verff. die Durchlässigkeit durch ein Exponentialgesetz bestimmt, d. h. jede Schicht einer und derselben Substanz läßt einen ganz bestimmten Prozentsatz der einfallenden Schallenergie durch. Dabei ist dieser Prozentsatz durch die Größe und Art der Poren bedingt, was mit der Annahme Tufts (Rdsch. 1901, XVI, 458; 1902, XVII, 551) in Übereinstimmung steht, daß die Durchlässigkeit für Schallwellen in letzter Linie dadurch bestimmt ist, wie leicht die Substanz Luftströme durchläßt. Der Haupteinfluß aller untersuchten Substanzen besteht daher nach den Resultaten der Verff. in einer Absorption des Schalles durch die Substanz; die Durchlässigkeit ist entweder durch Eigenschwingungen vorgetäuscht oder durch vorhandene Poren bedingt.

Die zweite der eingangs erwähnten Arbeiten befaßt sich mit der Untersuchung der Tonhöhe schwingender Legierungen in ihrer Abhängigkeit von der Natur der Substanz und von der Temperatur. Die Untersuchung wurde an Stimmgabeln aus verschiedenen Stahllegierungen vorgenommen.

Die Tonhöhe einer Stimmgabel ist bekanntlich, abgesehen von ihren geometrischen Proportionen, durch die Dichte und den Elastizitätskoeffizienten des Materials bestimmt. Die Versuche des Herrn Robin ergaben, daß in Stahllegierungen Zusatz von Chrom die Tonhöhe vergrößert, Zusatz von Nickel sie herabsetzt; das Minimum

der Tonhöhe liegt bei einer Legierung von 36 Teilen Nickel auf 100.

Was den Einfluß der Temperatur betrifft, so macht sich derselbe hauptsächlich durch die Änderung des Elastizitätskoeffizienten merkbar. Alle Metalle zeigen mit steigender Temperatur eine abnehmende Tonhöhe. Bei kohlenstoffhaltigen Stahlarten ist die Änderung der Schwingungszahl N mit der Temperatur t angenähert durch die Formel $N = N_0 (1 - \alpha t)$ wiedergegeben, wobei α für verschiedenen Kohlenstoffgehalt verschiedene Werte besitzt, aber auch für denselben Kohlenstoffgehalt mit wachsender Temperatur wächst.

Die Nickelstahle zeigen dagegen eiu ganz anderes Verhalten. Bis zu einem Gehalt von 27 Teilen Nickel auf 100 Teile wächst α mit der Temperatur; bei weiterer Steigerung des Nickelgehaltes nimmt α ab, so daß bei 29 bis 29,5 Teilen Nickel die Temperatur auf die Tonhöhe von geringem Einfluß ist. Zwischen 36 und 54 Teilen Nickel auf 100 Teile steigt die Touhöhe mit der Temperatur und nimmt bei noch größerem Nickelgehalt mit steigender Temperatur wieder ab. Bei einem Gehalt von 45 Teilen Nickel ist die Tonhöhe fast unabhängig von der Temperatur. Diese Resultate stehen in guter Übereinstimmung mit Folgeruugen, zu denen Herr Guillaume aus den speziellen elastischen Eigenschaften der Nickelstahle in ihrer Anwendung für Stimmgabeln gekommen war. Er hatte Legierungen von 28 und 45 Teilen Nickel auf 100 Teile als geeignet bezeichnet, Stimmgaheln von konstanter, durch die Temperatur nicht beeiuflußbarer Tonhöhe zu gehen. Die vorliegenden Experimente des Herrn Robin bestätigen diese Voraussage in sehr befriedigender Weise. Meitner.

A. Pécsi: Die Bruchlinien der Erdkruste. (La Géographie 1911, 24, p. 31—40).

Versuche von Hartmann haben ähnlich wie frühere von Daubrée gezeigt, daß bei der Zusammenpressung oder Zerrung homogener Körper, mögen sie aus Stahl oder anderen Metallen, oder aus Wachs und ähnlichen plastischen Stoffen bestehen, auf der Oberfläche charakteristische Deformationslinien erscheinen, deren Richtung immer die Richtung der wirkendeu Kraft uuter gleichem Winkel schneidet. Sie bilden so Scharen von parallelen Geraden auf ebenen Flächen, Spiralen auf Zylindermänteln, Loxodromen auf Kugelflächen. Bei Druck entstehen im allgemeinen Winkel von weniger als 45°, bei Deformation durch Zug dagegen von mehr als 45°.

Betrachten wir nun den Verlauf der Bruchlinien der Erdkruste, so zeigt sich, daß sie ebenfalls loxodromischeu Linien folgen, worauf schon von zahlreichen Geologen hingewiesen worden ist. Ganz besonders ist bemerkenswert, daß benachbarte Bruchlinien zumeist parallel verlaufen und sich kreuzende Systeme sich meist unter annähernd rechtem Winkel schneideu, eine Tatsache, auf die früher besonders Dana hinwies, während unter den jetzigen Geologen besonders Hobbs großen Wert auf sie legt (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 10). Auch schneiden die Bruchlinien die Meridiane meist unter Winkeln, die 45° nahe stehen. Die zweifellos vorhandenen Abweichungen erklären sich daraus, daß die Erdkruste eben kein homogener Körper ist.

Dieser Verlauf der Bruchlinien würde sich also aus den angedeuteten Experimenten erklären, wenn wir eine Kraft angeben könnten, die auf die Erde in der Richtung der Achse einen Druck oder einen Zug ausübt. Eine solche ist nun tatsächlich vorhanden iu der Änderung der Abplattung der Erde, die wieder durch Ändernugen der Rotationsgeschwindigkeit hervorgerufen worden ist. Diese muß ja durch die Wirkung der Gezeiten immer mehr verringert werden, so daß sie früher größer gewesen sein muß als jetzt. Die damit verbuudene Vermiuderung der Abplattung mußte also einem auf die Erde ausgeübten Zuge in der Richtung der Rotationsachse entsprechen. Wir brauchen dabei gar nicht an die von G. H. Darwin berechnete frühere Rotationsdauer von drei bis fünf Stunden zu denken; schon eine geringe Änderung in der Tageslänge müßte eine Kraft liefern, die zur Bildung von entsprechenden Bruchlinien hinreichte.

Schwerer lassen sich die Faltungen zu den Abplattungsänderungen in Beziehung setzen. Da von allen Körperu bei gleichem Inhalte die Kugel die kleinste Oberfläche hat, so müssen bei einer Verminderuug der Abplattuug in der Kruste Druckwirkungen entstehen, die zur Faltung führen. Da sich dabei der Umfang des Äquators verkürzt, so müßten wir die Bildung von Falten erwarten, die senkrecht zum Äquator stehen. Zugleich verlängern sich die Meridiane, hierdurch müßten also parallel zum Äquator verlaufende offene Gräben entstehen. So einfach liegen hier nun freilich die Beziehungen nicht. So steht die Existenz von Faltenzügen, die parallel zum Äquator verlaufen, in Widerspruch mit einer Theorie, die die Gebirgsfaltung allein durch die Verminderung der Abplattuug der Erde erklären will, wie dies von anderer Seite versucht worden ist. Dagegen sind die Ausführungen des Herrn Pécsi zweifellos geeignet, Licht auf den loxodromisch-paralleleu Verlauf tektonischer Bruchlinien zu werfen, der schon seit langer Zeit festgestellt worden ist, für den man aber noch keine vollkommeu einleuchtende Erklärung gefunden hatte. Th. Arldt.

Gustav Götzinger: Die Sedimentierung der Lunzer Seen. (Verhandlungen d. k. k. Geolog. Reichsanstalt 1911, S. 173—208.)

Eine auf das sorgfältigste durchgeführte Untersuchung der Lunzer Seen in den niederösterreichischen Hochalpen im Zuge des Hirsch- oder Seebachtales ergiht für ihre Gestalt wannenförmige Einsenkungen in dem Felsgestein, die durch die Erosion der letzten Vergletscherung geschaffen worden sind. Alle drei, Ober-, Mittel- und Untersee sind keine Stauseen; der mittlere ist höchstens insofern sekundär, als seine glaziale Felswanne nahe dem Nordende durch einen Bergsturz und eine Schutthalde überschüttet wurde. Alle drei zeigen im übrigen eine starke Verlandung. Während diese aber bei dem Obersee durch Vermoorung bewirkt wird, erfolgt sie beim Untersee fluviatil durch Zufuhr von Schotter und Sand durch den in den See mündenden Seebach.

Im besonderen sei hier auf die Sedimentieruug des Untersees eingegangen, weil sie eine Reihe interessanter Tatsachen zur Seenforschung überhaupt erbringt, sowie uns mit einer neuen Methode des Verf. zur Ermittelung des volumetrischen Verhältnisses der verschiedenen Korngrößen in den einzelnen Bodenproben mittels Zentrifugierung vertraut macht.

Die drei Hauptfazies des Unterseebodens sind Schotter, Sand und Schlamm, unter denen der Sand fast ganz zurücktritt, weil er sich, durch den Seebach im allgemeinen überhaupt nur hei Hochwasser zugeführt, sofort auf dessen Deltaterrasse niederschlägt, denn das Bachwasser stürzt sich infolge seiner kälteren Temperatur und seines höheren spezifischen Gewichtes nach Verlassen der Schotterterrasse sofort in die Tiefe des Sees, wobei die sandigen Sedimente durch den entstehenden Stau zurückgehalten werden. Der Schotter hildet die Schuttkegel des Baches oder schmale Zonen am Ufer als Auswaschung der aus Schutthalden bestehenden Gehänge (sogen. Strandschotter). Das verbreitetste Sediment dagegen ist der Schlamm, der aher je nach seinem Vorkommen in der Uferhank, auf der Seehalde oder im Schweb morphologisch, petrographisch und chemisch große Unterschiede aufweist. Im allgemeinen besteht der Schlamm als der Niederschlag der allgemeinen Seetrübe aus mineralischen und organischen Komponenten. Erstere entstammen hauptsächlich dem Seebach, zum geringeren Teil den Uferrändern und wohl nur ganz spärlich einer Zufuhr durch Wind. Letztere bestehen aus dem Zoo- und Phytoplankton, eingeschwemmten pflanzlichen Resten und aus Kalkschlamm, der durch Zerreibung von Schneckenschalen am Flachufer gebildet ist.

Im Untersee herrschen die ersteren vor, im Obersee die letzteren.

Die Sedimentierung in der Uferbank erfolgt durch Schaffung einer Erosionsplatte, über die hinweg sich der feine Detritus infolge des Sogs der Wellen in Deltaschichtung zur Seehalde hin niederschlägt, oberflächlich bedeckt von organogenem Kalkschlamm, dem Detritus der Schneckenschalen. Diese litorale Fazies, auf deren Wichtigkeit Verf. eigentlich als erster aufmerksam macht, erhält aber ihre Sinkstoffe vom Ufer und vom Strand her; die Schwebfläche hingegen ist die Sedimentierungsform der Seewassertrübe, die durch den Seebach zugeführt wird. Erstere wird demnach von einem schwachen sandigen, gröberkörnigen kreidigen Kalkschlamm gebildet, letztere baut dagegen sich aus einem sehr zähen, äußerst feinkörnigen, stark tonigen graubraunen Schlamm auf. Da die anstehenden Ufergesteine vorwiegend sandsteinartiger und kalkiger Natur sind, so erweist sich das Ufersediment als stark kalkig und arm an SO_2, MgO, Fe_2O_3 und Al_2O_3, während der Schweb arm an Kalk ist, aber reich an SiO_2, Al_2O_3 und besonders MgO; letztere entstammt den vom Seebach durchflossenen dolomitischen Kalken und Dolomiten.

Schlammkastenmessungen ergaben, daß die Sedimentation im Frühjahr und Sommer zur Zeit der Schneeschmelze und der Hochwasser viermal größer ist als im Winter; sie beträgt im Jahre etwa 1,4 mm. In Übereinstimmung damit steht auch die jahreszeitliche Änderung der Lichttiefe. Die Temperaturerhöhung des Sommers bedingt durch die Verringerung der Dichte des Wassers ein beschleunigtes Ausfällen des Sediments; sie nimmt an Stärke von der Einmündung des Seebachs mit zunehmender Entfernung ab. Aber auch chemisch differenziert sich der Schlamm in der Längsachse des Sees: CaO nimmt ab, SiO_2, Fe_2O_3 und Al_2O_3 dagegen steigen. Es zeigt sich aber, daß bei Unterscheidung einer litoralen und einer pelagischen Fazies das Sediment gegen den Seeausfluß hin immer pelagischer wird.

Die Schlammsedimente der Seehalde endlich, d. i. die geneigte Böschung der Seewanne, entstammen teils dem Schlamm der Uferbank, über deren Kante er abrutscht, teils der allgemeinen Trübung des Seewassers. Ihre Schichtung erfolgt parallel der Böschung und im allgemeinen flacher als die Deltaschichtung der Uferbank.

Im oberen See fehlt das Schotterdelta, da die Zuflüsse nicht direkt einmünden, sondern schon vorher im Moore verschwinden. Seine Absätze bestehen nur aus Schlamm, der in der Uferfazies flockig und braunrot erscheint, im Schweb dagegen zäh, tonig und ziegelrot. Überhaupt ist er hier mehr organogener Natur, da einmal das Plankton stärker vorherrscht und aus dem umgebenden Moore Pflanzenreste und gelöste Humussubstanzen zugeführt werden, die unter Mitwirkung von Sauerstoff und Eisenoxyd ausgefällt werden und dem Wasser zum Teil die rotbraune Färbung geben. Chemisch zeigen die Schlammabsätze der Uferbank und des Schwebs die gleichen Unterschiede wie beim Untersee. Die Trübung im Obersee ist eine stärkere, die Sichttiefe daher eine geringere, die Sedimentierung dagegen eine raschere, aber jahreszeitlich konstantere, da ein direkter stärkerer Zufluß fehlt, und mehr gleichmäßiger hezüglich der Korngröße. A. Klautzsch.

M. Boule und R. Anthony: Das Gehirn des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saints. (L'Anthropologie 1911, 22, p. 129—196.)

Schon vor einem Jahre hatten die Herren Boule und Anthony von dem durch die Größe seiner Schädelhöhle auffälligen Schädel von Chapelle-aux-Saints (Rdsch. 1909, XXIV, 410) eine vorläufige Mitteilung über die Untersuchung des Gehirns dieses Angehörigen der Neandertalrasse veröffentlicht, über die wir hier berichtet haben (Rdsch. 1910, XXV, 487). Jetzt liegt eine noch ausführlichere Arbeit der beiden Herren vor, die besonders auch durch 26 Abbildungen das Verständnis der Ausführungen sichert. Die morphologischen Eigenschaften des Gehirns lassen sich hiernach in zwei Gruppen teilen. Als menschliche Eigenschaften sind zu bezeichnen: der absolute Inhalt, das Vorwiegen der linken Gehirnhälfte, das Vorhandensein von zwei Seitenverzweigungen am vorderen Ende des Sylviusschen Einschnittes, der den Stirnlappen vom Schläfenlappen trennt, und ein System von Deckeln ähnlich dem unseren. Affenartige Eigenschaften oder solche, die zwischen denen des Menschen und der Menschenaffen vermitteln, von denen letztere am zahlreichsten vertreten sind, sehen wir in der allgemeinen Gestalt, in der allgemeinen Einfachheit und dem Aussehen der Windungen im ganzen, in der Lage und Richtung des Sylviusschen und Rolandoschen Einschnittes, letzterer im Stirnlappen gelegen, in der Deutlichkeit und Länge des Einschnittes zwischen Scheitel- und Hinterhauptlhirn, in der Reduktion der Stirnlappen, besonders in ihrer vorderen Region, so daß sich ein Gehirnschnabel wie bei den Anthropoiden bildet, im primitiven Charakter der dritten Stirnwindung, in der Gegenwart eines sehr entwickelten Sulcus lunatus im Hinterhauptlhirn, in dem Anseinanderstehen der seitlichen Hirnlappen und dem Freiliegen des Kleinhirns, sowie in der Richtung des verlängerten Markes.

Die anatomischen Tatsachen können uns nun eine Vorstelluug von den Gehirnfunktionen des Menschen von Chapelle-aux-Saints geben. Wenn der große Gehirninhalt zugunsten seiner Intelligenz spricht, so scheint der Gesamtanblick aller seiner Windungen im Gegenteil sehr rudimentäre geistige Fähigkeiten anzudeuten. Nach Flechsig lasseu sich vom physiologischen Standpunkte aus auf der Hirnrinde sensitivmotorische Gebiete, die mit den peripheren Sinnes- und Bewegungsorganen in Verbindung stehen, und assoziative unterscheiden, wo die Sinneseindrücke kondensiert und verarbeitet und die Bewegungen geregelt werden.

Bei den niedersten Säugetieren fehlen die Assoziationszentren fast ganz. Bei den Affen ist ihre Bedeutung schon beträchtlich und ihre Entwickelung offensichtlich gleich der der Sinnes- und Bewegungszentren. Beim Menschen nehmen sie schließlich zwei Drittel des Gehirnmantels ein. Man hat auf der Außenseite des menschlichen Gehirns drei solche Denkzentren annähernd abgegrenzt, zwischen die sich die Sinneszentren einschalten, ein vorderes in den vorderen Teilen und besonders in der Basis des Stirnhirns, ein mittleres in der Reilschen Insel und ein hinteres im Scheitelhirn mit Ausnahme der aufsteigenden Scheitelwindung und in Teilen des Schläfen- und des Hinterhauptlhirns. Von Sinneszentren aber unterscheidet man vier, das Gefühlszentrum, besonders in den aufsteigenden Windungen des Stirn- und des Scheitelhirns, das Geruchszentrum in der „Hippocampus"-Windung, das Sehzentrum im Hinterhauptlhirn und das Hörzentrum in den vorderen Teilen des Schläfenhirns.

Bei ihrer Untersuchung der Entwickelung der Oberfläche der Hirnlappen haben nun die Verff. wie bei den Menschenaffen neben einer stärkeren Ausbildung des Sehzentrums besonders eine bemerkenswerte Reduktion des vorderen Denkzentrums festgestellt. Wenn aber eine Kenntnis in bezug auf die Physiologie des Gehirns feststeht, so ist es die, daß diese vorderen Teile des Stirnhirns für das intellektuelle Leben unentbehrlich sind. Ihre Verletzungen führen zu intellektuellen Störungen; die zweiseitige Atrophie der Stirnlappen zieht immer Wahnsinn oder gänzliche Nervenschwächung nach sich. Es ist also wahrscheinlich, daß der Mensch von Corrèze und der von Neandertal nur eine rudimentäre Geistesentwickelung besaßen, die aber sicherlich höher war als die der lebenden Menschenaffen.

Ebenso wichtig ist die Entscheidung der Frage, ob der Mensch von Corrèze schon eine vollkommen artikulierte Sprache besessen hat. Die Brocasche Lokalisation der Sprechfähigkeit auf die dritte Stirnwindung und vornehmlich auf ihren unteren Teil ist neuerdings besonders von

Montier stark bestritten worden. Nun läßt sich an dem untersuchten Gehirn der Verlauf dieser Windung beziehentlich des sie begrenzenden Rolandoschen Einschnittes nicht mit voller Sicherheit feststellen; es kommen vielmehr zwei Möglichkeiten in Frage. In dem wahrscheinlicheren Falle fehlt der Windung die Fußregion, oder sie ist höchsteus sehr schwach entwickelt. Wenn also die Brocasche Hypothese richtig ist, so müssen wir daraus, wenn nicht auf das vollständige Fehlen einer artikulierten Sprache, so doch mindestens auf das Vorhandensein einer nur rudimentären schließen. Im weniger wahrscheinlichen Falle des Verlaufes des Rolandoschen Einschnittes würde eine ihrer Größe nach annähernd normale Fußregion vorhanden sein, das Gesamtaussehen der dritten Stirnwindung würde aber auch dann die Verff. zögern lassen, von dem auf Grund der anderen Annahme gezogeneu Schlusse abzugehen.

Endlich veranlaßt uns die leichte Asymmetrie des Gehirns, die man auf den Ausgüssen der Schädel von Neandertal, Gibraltar und La Chapelle-aux-Saints beobachtet, zu dem Gedankeu, daß die Neandertalmenschen bereits ausgesprochen einseitig waren, und das ist unleugbar ein Charakter der Überlegenheit. Diese bei den Affen, selbst den Menschenaffen seltene und immer sehr wenig ausgeprägte Asymmetrie ist meist bei den lebenden Menschen sehr ausgesprochen vorhanden, bei denen sie zu der Spezialisation der Hand als Tast- und Greiforgan in Beziehung zu stehen scheint. Die Neandertalmenschen stellen auch in dieser Beziehung einen Übergang zwischen den letzteren uud den höheren Menscheuaffen dar, ähnlich wie etwa die echten Mikrokephalen sich in dieser Eigenschaft den Menschenaffen nähern. Die Tatsache, daß sich bei dem Menschen von Corrèze diese Asymmetrie durch ein leichtes Vorwiegen der linken Hemisphäre vor der rechten ausdrückt, zeigt uns endlich an, daß dieser Mensch der mittleren Diluvialzeit eiu Rechtshänder war.

Th. Arldt.

Leonid Iwanoff: 1. Über die sogenannte Atmuug der zerriebenen Samen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 563—570.) 2. Über die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung der Erbsensameu. (Ebenda, S. 622—629).

Im Jahre 1901 hat Kolkwitz die merkwürdige Erscheiuung beobachtet, daß zerkleinerte und zu grobem Mehl zerschrotete Samen fortfahreu zu „atmen“, d. h. Kohlensäure auszuscheiden (s. Rdsch. 1901, XVI, 460). Sehr starke Kohlensäureentwickelung konnte auch Herr Iwanoff neuerdings hei pulverisierten Erbsensamen bestimmter Varietäteu feststellen. Verf. führte diese Versuche unter Zusatz von Toluol durch. Da auf diese Weise sowohl die Mikroorganismen als auch die lebenden Zellen außer Tätigkeit gesetzt waren, so mußte die CO_2-Ausscheidung ausschließlich durch Enzyme hervorgerufen werden. Gewisse Tatsachen wiesen auf die Tätigkeit eines der Zymase der Hefe ähnlichen Enzyms hin. Verf. konnte nämlich zeigen, daß die CO_2-Ausscheidung durch Phosphate und Organophosphate unter denselben Bedingungen wie bei der Hefe sehr beschleunigt wird, und ferner, daß das Erbsenmehl im abgeschlossenen Raume eine sehr starke Drucksteigerung herheiführt, was auf eine Erhöhung des Atmungskoeffizienten CO_2/O_2 hinweist, wie sie für die alkoholische Gärung charakteristisch ist.

Zum endgültigen Nachweis, daß die CO_2-Ausscheidung des Erbsenmehls durch alkoholische Gärung bedingt ist, mußte Alkohol in Mengen, die einigermaßen der theoretischen Formel entsprechen, aufgefunden werden.

Zu diesem Zwecke wurde das Mehl nach dem Versuche, in dem CO_2 im Luftstrom bestimmt wurde, mit Wasser verdünnt und zweimal (einmal mit Säure, dann mit Kreide) destilliert. Das übergegangene Toluol wurde vom Destillat in einem Teiltrichter abgeschieden und der Alkohol bei 15,5° mit dem Pyknometer bestimmt. In einem Falle wurden 67,8, in einem anderen 80 Gewichtsteile Alkohol auf 100 Gewichtsteile CO_2 nachgewiesen. Eine vollständige Übereinstimmung mit der Gleichung der alkoholischen Gärung war danach nicht festzustellen, aber eine solche ist auch bei der Zymasegärung nicht immer zu beohachten. Jedenfalls schließt Verf. aus deu Ergebnisseu dieser Versuche, daß die postmortale CO_2-Ausscheidung im Erbsenmehl das Resultat einer alkoholischen Gärung sei, die also hier hei vollkommenem Luftzutritt (Luftstrom) stattfände. Nach Versuchen Palladins führt das Abtöten der Erbsensamen durch Gefrierenlassen zu demselben Ergebnis.

Verf. untersuchte nun weiter, ob diese alkoholische Gärung die für die Zymasegäruug charakteristischen Eigentümlichkeiten aufweise. Die Zymase stellt ein kompliziertes System vor, das wenigsteus aus zwei Teilen besteht, einem unlöslichen, thermolabilen Enzym und einem löslichen, hitzebeständigen Koenzym. Dieses System kann den Zucker nur in Gegenwart von uuorganischen Phosphaten zersetzen; ist Mangel an einem dieser drei Teile (Enzym, Koenzym, Phosphat), so verläuft die Gärung unvollständig, aber durch Zusatz des mangelnden Stoffes wird sie gesteigert. Wie oben erwähnt, hat Verf. schon früher die Stimulation der CO_2-Ausscheidung des Erbsenmehls durch Phosphatzusatz nachgewiesen. Er zeigt nun weiter, daß eine Beschleunigung der CO_2-Ausscheidung auch eintritt, wenn das Erbsenmehl mit Koenzymlösung (erhalten durch Erhitzen und Abfiltrieren eines wässerigen Zyminauszuges) befeuchtet wird. Auch die Alkoholbildung wird verstärkt, und das Verhältnis des Alkohols zur CO_2 entspricht bei diesen Versuchen dem theoretischen Werte sogar besser als in den nicht stimulierten Kontrollpartien.

„Alle diese Tatsachen gestatten uns, den Schluß zu ziehen, daß auch in den Erbsen die alkoholische Gärung durch ein Enzymsystem hervorgerufen wird, in welchem ein Koenzym enthalten ist. Die Menge des letzteren ist gewöhnlich zu gering im Verhältnis zur Enzymmenge, sonst würde sein Zusatz uicht solche Wirkung haben.“ Sind die Gäruugsvorgänge bei Erbsen und Hefe nach alledem identisch, so ist zu vermuten, daß auch bei der Erbse die Gärung mit einer Synthese von Organophosphorsäureverbindungen verbunden ist.

Die bei der alkoholischen Gärung ausgeschiedene CO_2 ist größtenteils anaeroben Urspruugs und wird ohne Sauerstoffaufnahme gehildet. Herr Iwanoff prüfte nun nocb, ob heim Erbsenmehl überhaupt eine Sauerstoffaufnahme stattfindet, und stellte fest, daß 1. die Sauerstoffabsorption während der ersten 24 Stunden auf einen sehr geringen Wert sinkt, und 2. die Stimulierung der CO_2-Ausscheiduug durch Phosphat nicht von einer entsprechenden Steigerung der Sauerstoffahsorption begleitet wird. Verf. kommt danach zu dem Schluß, daß der postmortale Gaswechsel des Erbsenmehls nicht als „Atmung“ bezeichnet werden könne.

In dem zweiten Aufsatz erfährt die vom Verf. behauptete Identität der CO_2-Ausscheidung des Erbsenmehls mit der Hefegärung eine Einschränkung, da Herr Iwanoff nachträglich festgestellt hat, daß diese CO_2-Ausscheidung nicht wie die Hefegärung vom Sauerstoff ganz unabhängig ist. Das Erhsenmehl bedarf zur alkoholischen Gärung einer vorherigen Sauerstoffabsorption. Der Sauerstoff beteiligt sich nicht am Prozeß der Kohlehydratspaltung, sondern höchstwahrscheinlich an der Bildung der Zymase aus dem Zymogen. Lebende Samen scheinen ebenso wie das Mehl eine gewisse Zeit zu brauchen, um solche Sauerstoffmengen zu absorbieren, daß meßbare Zymasemengen dadurch frei werden. Da die Sauerstoffaufnahme im Mehl im Anfang viel schneller als in unversehrten Samen stattfindeu muß, so brauchen letztere uatürlich viel längere Zeit zur Bildung derselben Zymasemenge. Es erklärt sich so auch die auf den ersten Blick paradoxe Tatsache, daß die CO_2-Ausscheidung nach dem Zermahlen der Samen stärker wird. Worin die

Wirkung des Sauerstoffs bei Freiwerden der Zymase besteht, bleibt unbekannt.

Der Unterschied zwischen dem Verhalten der Erbse und der Hefe wird geringer, wenn man annimmt, daß die Hefezelle nur aktive Zymase enthält; die Zymase entsteht aber nur bei der Zellteilung, und ihre Ausbildung ist auch hier mit Sauerstoffaufnahme verbunden. Freie Zymase und dementsprechend der Hefetypus der Gärung kommt auch bei höheren Pflanzen vor; so verläuft bei Weizenkeimen, die vom Endosperm abgetrennt sind, die Gärung völlig gleichartig, ob sie bei Sauerstoffzutritt oder im Vacuum erfolgt. F. M.

G. Bitter: Steinzellkonkretionen im Fruchtfleisch beerentragender Solanaceen und deren systematische Bedeutung. (Botanische Jahrbücher 1911, Bd. 45, S. 483—507.)

Herr Bitter entdeckte bei Gelegenheit von Aussaaten der Physalis Alkekeugi und Francheti zwischen den Samen eigentümliche feste Körner von etwa kugliger Gestalt und großer Härte. Es stellte sich heraus, daß es Anhäufungen von (verholzten) Steinzellen in einer bestimmten Zone des weichen äußeren Fruchtfleisches waren. Diese Zone lag nicht unmittelbar unter der Schale, sondern innerhalb der im Fruchtfleisch verlaufenden Gefäßbündel und außerhalb der Samenregion. Andere Physalisarten als die beiden genannten und der aus ihnen erzogene Bastard entbehrten der Steinzellhaufen, dagegen fanden sich Solanum aviculare, das damit nahe verwandte S. triflorum Nutt., endlich S. radicans L. f., sowie von anderen Solanaceen Saracha viscosa Schrad. und Cyphomandra betacea im Besitz solcher Körper.

Diese ersten Beobachtungen der bisher auch in speziellen Arbeiten noch nie berührten Erscheinung veranlaßten Herrn Bitter, die Abteilung Solaneae genauer daraufhin durchzusehen. Es zeigten sich dabei die Steinzellkörner in sehr verschiedenen Gruppen der Gattung Solanum verbreitet, manchmal bei mehreren verwandten Arten gemeinsam, manchmal nur vereinzelt. Das Vorkommen selbst aber, auch Zahl und Größe der Körner, erwies sich als konstant bei den Arten, bei denen sie überhaupt vorkamen. Diese Tatsache berechtigt in einigen Fällen wohl dazu, das Vorkommen körnerfreier Beeren an gewissen Materialien eher auf irrtümliche Bezeichnung dieser Pflanzen, als auf Ausnahmefälle zurückzuführen. Im ganzen sind die Steinzellen bei 31 Arten von Solanum festgestellt; die bisher nicht einwandfrei oder einheitlich sich erweisenden Arten gehören übrigens sämtlich einer Gruppe (Morellae) an. Über sie kann nur Kultur der Formen entscheiden.

Phylogenetisch liegt der Sachverhalt wohl so, daß die beerentragende Gattung einst Vorfahren mit hartschaliger Frucht besessen und der darauf hindeutende atavistische Charakter sich zerstreut in einzelnen Artgruppen erhalten hat[1]). Der Ort des Auftretens der Körner, der gleichfalls konstant ist, kann über den allmählichen Schwund der Steinschale in wichtiger Weise Aufschluß bringen. Offenbar liegen die Steinschalreste, wo vorhanden, im Endocarp. Wo nur noch wenige vorhanden sind, liegen die Steinzellhaufen auf der Ansatzstelle der Scheidewände, wo früher die Sklerose der Zellen am größten war.

In ähnlicher Weise wie innerhalb der Gattung Solanum hat sich die Rückbildung der Steinfrucht zur Beere bei den Gattungen Withania, Saracha, Physalis aus der Gruppe der Solaneen, und Cyphomandra aus der der Mandragorineae feststellen lassen, womit ein wichtiger neuer Beweis für das höhere Alter der Steinfrucht erbracht worden ist. Tohler.

[1]) Es sei daran erinnert, daß nach Potonié auch die Steinzellhaufen im Fleische der Birnen eine Erklärung in dieser Richtung finden sollen. Ein Vorkommen dieser Art gibt es ferner noch bei den Oliven.

Julius Schuster: Goethes physisch-chemisch-mechanisches Problem. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 722—728.)

Unter dem Gesamttitel „Naturwissenschaftliche Einzelheiten" findet man in Goethes Werken neben dem Phänomen der Bohrlöcher an den Säulen des Serapistempels zu Puzzuoli ein „physisch-chemisch-mechanisches Problem" besprochen, dem folgende Beobachtung zugrunde liegt: Im Jahre 1821 entzündete der Blitz eine Windmühle bei Greifswald. Bei der Aushesserung fand man in der Welle eine Öffnung, die zu einer Höhlung hinführte, und aus dieser zog man nach und nach 280 schwarze Kugeln von gleicher Größe heraus. Eine halbe Kugel wurde Doebereiner in Jena zur näheren Untersuchung überlassen, deren Ergebnis Goethe mitteilt. Doebereiner gab zuerst eine Erklärung, in der er die Erscheinnng auf Elektrizitätswirkung zurückführte, später aber deutete er sie als das Resultat der Fäulnis und der Rotation der Welle. Daß die Kugeln sich tatsächlich ohne Elektrizität bilden können, bewies danu die Beobachtung eines analogen Falles, der 1825 von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur mitgeteilt wurde.

Herr Schuster weist nun darauf hin, daß die Bildung der schwarzen Kugeln durch Beobachtungen über die Entstehung der Braunkohle verständlich wird. „Wir wissen, daß Holz in feuchter Umgebung, z. B. in den Stollen von Bergwerken, erweicht und dadurch mehr oder weniger plastisch wird. Solchermaßen unter Luftzutritt vermoderte Hölzer gehen ziemlich rasch in den Zustand der Braunkohle über; unter Umständen genügen dazu schon mehrere Jahre. An der Luft erhärten derartige Hölzer sehr schnell und erweisen sich dann in trockenem Zustande als Braunkohle von schwarzer Farbe und muscheligem glänzendem Bruch." Entsteht nun an der Welle eine Öffnung, so können die Atmosphärilien durch sie ins Innere dringen und dort zu einem Vermoderungsprozeß Anlaß gehen. Mit der Zeit lösen sich die am meisten erweichten Holzteile ab und nehmen infolge der Rotation Kugelgestalt an. Durch die fortdauernde Ablösung von vermoderten Holzstücken kann eine große Anzahl von Kugeln entstehen, die dann infolge der gleichmäßigen Abplattnng und Rotation bei gegebener Weite des faulenden Hohlraumes auch annähernd gleichen Umfang bekommen müssen. Da sie außerdem feucht liegen, gehen sie bald in den Zustand der Braunkohle über. Ihre Peripherie wird nicht homogen sein, sondern kleine Splitterchen aufweisen, die bei der Rotation in die noch plastische Masse eingchettet wurden.

Im Goethehaus zu Weimar wird eine der Kugeln aufbewahrt, und Herr Schuster konnte ein Teilchen mikroskopisch untersuchen, das durch Zufall abgesplittert war. In der Tat wies die völlig vermoderte Holzmasse eingebettete kleine Holzspäne auf, bei denen die für das Eichenholz charakteristischen Markstrahlen deutlich sichtbar waren. Ihre Erhaltung ist dadurch zu erklären, daß es sich hier um gesunde Holzpartikel handelt, die bei der Rotation der Welle abgesplittert sind und so leicht die weiche Peripherie durchsetzen konnten, ähnlich wie auch oft Braunkohlenhölzer von den Wurzeln anderer Pflanzen nach allen Richtungen durchzogen werden. F. M.

Literarisches.

Walter Knoche: Observaciones en la Mina Aguila (5200 m, Cordillera de Quimza Cruz Bolivia). Del 26 de Abril hasta el 12 de Septembre de 1909. (Band I der Publikationen des Chilenischen Institutes für Meteorologie und Geophysik.) 244 Seiten.

Unter obigem Titel hat ein junger Berliner Gelehrter, der im Meteorologischen Institut unter v. Bezold ausgebildet ist und zurzeit als Direktor dem von ihm ins Leben gerufenen chilenischen Meteorologischen Institut vorsteht, die Ergebnisse seiner ersten wissenschaftlichen

Expedition publiziert, die er vor drei Jahren mit Unterstützung der Jagorstiftung uud des Berliner Meteorologischen Instituts in Begleitung seiner Frau ins bolivianische Hochgebirge gemacht hat.

Der vorliegende Band enthält im wesentlichen das nackte Beobachtungsmaterial, ohne daß der Autor Folgerungeu aus seinen Daten zieht. Diese sollen erst angestellt werden, wenn die jüngst eingerichtete Hochstation im Norden Chiles (Collahuasi, Provinz Tarapaca) sowie eine solche im Bergwerk Las Condes bei Santiago genügend Beobachtungsmaterial geliefert haben; alsdann will Herr Knoche das hochandine Klima im Zusammenhang behandeln.

Herr Knoche hatte im Anfang seiner Expedition mit großeu Schwierigkeiten zu kämpfen; es gelang ihm aber doch, während der im Titel genannten Zeit zusammenhängende Beobachtungsreihen durchzuführen, die sich auf Barometerstand, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strahlungstemperatur, Bodentemperatur, Temperatur im benachbarten Gletscher, Wind, Bewölkung, Niederschläge, elektrische Entladuugen, Potentialbeobachtungen, Zerstreuungsmessungen, Messungen der Elektrizitätsmengen und der Ionengeschwindigkeiten, wie der induzierten Aktivität erstreckten, also ein sehr reichhaltiges Material.

Die geographische Lage der Station ist 17° südl. Br. und 67° westl. L. am Kamm der bolivianischen Kordillere mit freier Aussicht sowohl nach der Hochebene vou La Paz und Cochambamba und weiter über das bolivianisch-brasilianische Tiefland, und über die niedrigeren Gebirgszüge, wie die 3700 m hohe Puna und die Küstenkordillere nach dem Stilleu Ozean zu. Die höchsten benachharteu Gipfel steigen bis etwa zu 6000 m, die untere Gletschergrenze war 4500 m, der Schneefall erstreckte sich his 4000 m hinab; die Strauchvegetation steigt etwa bis zu 4300 m, Krautvegetation fehlt auch in den höchsten Höhen nicht. Da die Station meist außerhalb der Wetterscheide lag, hatte Herr Knoche einen freien Blick über die Gestaltuug der Wetterlage eines ungeheuer umfangreichen Gebietes, wie es wohl selten von einem Punkte aus übersehen werdeu kauu. Ein großer Teil des mitgeteilten Tatsachenmaterials beschäftigt sich darum mit den am Horizoute vor sich gehenden Ereignissen, wie der Gestaltuug des Wolkenmeeres, deu elektrischeu Erscheinungen usw.

Der mittlere Barometerstand betrug 412,5 mm, die absoluten, wie die täglichen Schwankungen waren sehr gering (Max. 419, Min. 406, größte tägliche Amplitude 4,4 mm), die mittlere Temperatur lag im Mai bei —0,9°, im Juni bei —0,4°, im Juli hei —0,9° und im August bei —0,1°, die höchste Temperatur betrug 9,5°, die tiefste —9,9°, die täglicheu Schwankungen waren ziemlich groß, sie betrugen meist 10° oder mehr. Am Schwarzkugelthermometer wurden bis zu 42° konstatiert. Außerordentlich groß waren die Schwankungen der relativen Feuchtigkeit, an zwei Tagen wurden innerhalb 24 Stunden 100 % und 0 % festgestellt, das eine Mal sogar innerhalb 6 Stuuden. Die mittlere Feuchtigkeit in deu vier Monaten war 56, 46, 34 und 54 %, der mittlere Tageswert sank his zu 10 %. Der Wind wechselte in Stärke und Richtung sehr häufig, im ganzen schienen die östlichen vorzuwiegen. Die mittlere Bewölkung war im Mai 4,1, im Juni 2,2, im Juli 1,3 und im August 2,8; die Verteilung auf die einzelnen Tagesstunden war recht ungleichmäßig, z. B. im August morgens 6 : 0,9, 10 Uhr 3,1, mittags 4,8, um 2 Uhr 5,6, um 6 Uhr noch 4,9, um 8 dagegen 1,1. Die Niederschlagsmenge war sehr gering: im Mai 14,9 mm, im Juni 15,5 mm, im August 11,2 mm, der Juli war absolut trocken.

Sehr eingehend werden von Herrn Knoche die elektrischen Entladungen in der Nähe und Ferne besprocheu. War doch das Studium dieser Erscheinung im Zentrum des rätselhaften „Andenleuchtens“ ein Hauptzweck der Expedition. Wie mannigfaltig in den Formen die Entladungen in der dortigen Gegend sind, zeigen die Beobachtungen vom 13. Mai, die von 7,55 bis 1 Uhr morgens acht verschiedene Formen der Entladungen zu unterscheiden gestatteten. Die Dimension der einen Entladung betrug über 150 km.

Dieselbe Form der Entladung wiederholte sich öfters am gleichen Orte, gleichzeitige Entladungen an verschiedeuen Punkten des Beobachtungsgebietes sind sehr häufig. Der eigentlichen Entladung geht oft ein schwaches weißliches Lumineszieren voraus. Die Werte des Potentials zwischeu den elektrischen Nahentladungeu schwankten in einem Falle in 1 m Höhe über dem Boden zwischen 3500 und 8500 Volt, ein Zurückgehen auf Null wurde jedoch auch in den entladungsfreien Zwischenräumen nicht beobachtet; die Maxima überschritten den Meßbereich des Hochspannungselektroskops. Eine bestimmte Gestaltnng der elektrischen Entladung konnte hierbei nicht angegeben werden; es handelte sich um das Aufleuchten von Nebelpartien in sehr geringer Höhe, durch die die Sterne hindnrch schienen. Die Entladungen spielten sich also in den dem Erdbodeu nahen Schichten ab; sie traten lokal an denselben Stellen auf und verschwanden lokal, ohne daß eine Wanderung nach einer bestimmten Richtung festzustellen war.

Unter dem Titel „Observaciones de Provincias 1910“ ist gleichzeitig vom selben Verf. der erste Band (Umfang 20 Seiteu) der chilenischen Beobachtungen erschienen, der die Beobachtungsdateu vou sieben Stationen Chiles in üblicher Form enthält. F. Sachs.

P. Preuß: Die Kokospalme und ihre Kultur. 221 S. 8°. Mit 17 Taf. u. 20 Textabb. (Berlin 1911, Dietrich Reimer.)

Das Buch aus der Feder eines der besteu Kenner tropisch-landwirtschaftlicher Gegenstände, des langjährigen Leiters des Versuchsgartens in Kamerun, Prof. Preuß, dient im wesentlichen praktischen Zwecken. Es ist bestimmt, als Ratgeber für Pflanzer zu dienen, nicht etwa, um sie auf deu Nutzen der Kokospalme erst aufmerksam zu macheu — sie ist von jeher die erste und eine sehr vielseitige Nutzpflanze tropischer Küsten gewesen —, soudern um sie zu rationeller Behaudlung und Erzielung eines möglichst hohen Ertrages der Pflanze anzuleiten. Deshalb werden vor allem die Wachstumsbedinguugen der Palme, Pflanzungsanlage, Pflege, Düngung behandelt und die Aussichteu der Rentabilität erörtert. Aber daueben enthält das Buch doch auch naturwissenschaftlich wie wirtschaftlich vieles von allgemeinem Interesse. Davon sei nur einiges hervorgehoben, das zum Teil weniger bekannt ist.

Die heute am weitesten verbreiteten Nutzanwendungen der Kokospalme oder ihrer Teile sind folgeude: Aus der Frucht dieut die säuerliche Flüssigkeit (Milch) als erfrischendes Getränk, das fettreiche Nährgewebe ist ein sehr gesundes Nahrungsmittel, durch Auspressen läßt sich in frischem Zustande daraus noch eine Art Sahne gewinneu, das getrocknete Fleisch (Copra) dagegen wird zur Ölgewinnuug herangezogen. Die Faserhülle der Frucht (Coir) liefert wertvolles Material zu Taueu und Matten; Holzschale (und ev. Fasermasse) sind ein sehr gutes, stark hitzendes Feuerungsmittel; die Asche daraus (mit 40 % Kaligehalt) dient zur Seifenfabrikation; aus den Holzpartien der Schale werden haltbare Schnitzereien leicht hergestellt; aus dem saftreichen Blütenstand kann ein zuckerhaltiges Getränk (Toddy) ahgezapft uud auch weiter zu Arrak usw. vergoren werden; die jungen Keimlinge siud ein gutes Gemüse, die herausgeschnitteue Wachstumsspitze des Stammes, das Herz, gleichfalls (Palmkohl); die Blätter sind zu Matten verflechtbar; das braune, feste Gewebe der Blattbasen kann zu Geweben (Kleideru, Segeln), als Filter oder Saugstoff dienen: das Stammholz ist sehr fest nnd widerstandsfähig gegeu Wasser, das Kernholz (Stachelschweinholz) außerdem zierlich gemasert und beliebt für feinere Arbeiten. Die weuiger zivilisierten Bewohner Kokospalmen beherber-

gender Gegenden kennen noch unendlich viel mehr Anwendungen der Pflanze.

Die Heimat von Cocos nucifera dürfte im Gegensatz zu den meisten anderen, aus Amerika stammenden Arten in der Südsee zu suchen sein. Sie ist aber heutzutage nicht genau mehr festzustellen, weil die nützliche Palme überall, wo die Bedingungen vorliegen, gezogen wird. Sie findet ihr Gedeihen nur im engeren Tropengürtel und entwickelt sich offenbar nahe dem Meere und nicht über 750 m Höhe am besten, wenn sie auch sowohl vom Meere ab (in Ceylon, am Ganges, an den brasilianischen Flüssen, am Tanganyikasee) oder im Gebirge Javas auf 1000 m Höhe noch gefunden wird. Die Kokospalme verlangt natürliche oder künstliche Bodenfeuchtigkeit, frische Winde und ein Jahresmittel von 22°. In der Bodenart ist sie nicht wählerisch. Trotz dieser Anpassungsfähigkeit können aber die Erträge, namentlich der Ertragsbeginn, je nach Boden (Düngung), Standort (Sonne, Luft, nicht beschattet) und Feuchtigkeit stark schwanken, so daß der rationellen Kultur ein weites Feld offen steht. Es gibt eine Reihe von Varietäten, die aber nicht im Habitus, sondern meist in Ertragsverschiedenheiten der Früchte an Öl usw. ihren Grund finden und äußerlich am ehesten durch die Farbe der Nüsse sich kenuzeichnen.

Während noch vor einigen Jahrzehnten die bei uns im Handel befindlichen Kokospalmenprodukte (Copra, Coir) fast nur aus den Anlagen Eingeborener stammten, sind heute z. B. in Brasilien und in der Südsee schon Kokosplantagen im Betrieb. Zu ihrer weiteren Ausdehnung, die sehr günstig erscheint, will Herr Preuß durch sein Buch Anregung und Anleitung geben. Für Deutsche dürften insbesondere die Südseekolonien ein nützliches Feld solchen Anbaues sein. Tobler.

E. Zimmermann: Unsere Kolonien. 430 S. 8°. Mit zahlr. Abbild. u. 6 farb. Karten. (Berlin-Wien 1912, Ullstein & Co.) Pr. geb. 3 ℳ.

Das als ein Volksbuch gedachte und mit großem Fleiße zusammengefügte Werk unterrichtet in einfacher Darstellung über die Geschichte, die Geographie und Bedeutung der einzelnen deutschen Kolonien, schildert die Bewohner, die Pflanzen- und Tierwelt und sucht die gegenwärtigen und künftigen Werte der Länder zu fassen. Es ist frisch und hoffnungsfreudig geschrieben. Das Buch erhebt sich um so mehr über das Niveau der Kompilation, als der Verf. Afrika aus eigener Anschauung kennt. Der Verlag hat das Buch zu einem erstaunlich niedrigen Preise auf den Markt gebracht; leider steht es aber technisch nicht auf der Höhe: schlechtes Papier, verschwommener Druck, hellgrau gedruckte Bilder und ein zwar mit prächtigem Bild geschmückter, aber unsolider Einband lassen jeden anderen Eindruck eher aufkommen, als den des Buches als Kunstwerk! T.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. März. Das Komitee des 8. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie übersendet eine Mitteilung: „Advance Press Notice". — Prof. K. Heider (Innsbruck) übersendet eine Abhandlung von Dr. R. Hartmeyer (Berlin): „Revision von Hellers Ascidien aus der Adria II. Die Arten der Gattungen Microcosmus, Cynthia, Styela, Polycarpa, Gymnocystis und Molgula." — Prof. Dr. K. Heider in Innsbruck übersendet ferner eine Arbeit von M. A. Sigl S. N. D. betitelt: „Die Thaliaceen und Pyrosomen des Mittelmeeres und der Adria". — Dr. Franz Radl in Karolinenthal übersendet eine Abhandlung: „Über die Cascadenmethode bei den Systemen von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen". — Herr E. Oekingbaus in Rendsburg (Holstein) übersendet eine Abhandlung: „Die Dynamik der atmosphärischen Bewegungen. 1. Teil." — Herr Ernst Steiner in Salzburg übersendet eine Abhandlung: „Die Kreislinie. Entstehung und Definition." — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Dr. Karl Krasser in Klosterneuburg: „Hormonwirkung und Geistesstörung"; 2. von Herrn Karl Horovitz in Wien: „Über eine neue Methode der quantitativen Analyse". — Prof. R. Wegscheider legt folgende drei Abhandlungen aus Graz vor: 1. „Untersuchungen in der Reihe der Methyl-1, 2-benzanthrachinone (II. Mitteilung)" von Roland Scholl und Walter Neuberger; 2. „Über das anomale Verhalten einiger Anthrachinonderivate gegen alkalische Reduktionsmittel (I. Mitteilung)" von Chr. Seer; 3. „Eine neue Synthese des Chrysens" von Richard Weitzenböck und H. Lieb. — Prof. Hans Molisch legt eine Arbeit vor: „Mitteilungen aus dem Institute für Radiumforschung XVI. Das Treiben von Pflanzen mittels Radiums." — Hofrat F. Exner legt folgende Arbeit vor: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung XVII. Zur Definition der Wiener Radium-Standardpräparate" von Prof. Stephan Meyer und Dr. Viktor F. Hess. — Hofrat Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit aus Graz von Dr. Gustav Seefeldner: „Die Polyembryonie bei Cynanchum Vincetoxicum (L) Pers." — Hofrat F. Mertens legt folgende drei Arbeiten von Prof. Dr. St. Bobniček in Agram vor: 1. „Anwendungen der Lemniskatenteilung"; 2. „Bemerkungen zur Kreisteilung"; 3. „Über die Unmöglichkeit der diophantischen Gleichung $\alpha^{2n-1}+\beta^{2n-1}+\gamma^{2n-1}=0$ im Kreiskörper der 2^n Einheitswurzeln, wenn n größer als 2 ist". — Prof. W. Wirtinger legt eine Abhandlung von Prof. Dr. Philipp Furtwängler in Bonn vor: „Letzter Fermatscher Satz und Eisensteinsches Reziprozitätsgesetz". — Stud. phil. Karl F. Herzfeld überreicht eine Abhandlung: „Über ein Atommodell, das die Balmersche Wasserstoffserie aussendet". — Dr. Hermann Rothe überreicht eine Abhandlung: „Über Komplexgrößen zweiter und $(n-2)$ter Stufe in einem Hauptgebiete fünfter Stufe und die durch sie bestimmten linearen Komplexe".

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 Mars. J. Boussinesq: Comment peut s'expliquer l'exercice instantané, ou sans propagation successive, de la pesanteur et des actions moléculaires, à toutes les distances où se produisent ces forces autour des points matériels d'où elles émanent. — A. Haller: Acides phényl, p-tolyl, dipbényloxybomocampholiques et leur transformation en benzyliden-p-tolyliden- et dipbénylmétbylencampbres. — Ch. Ed. Guillaume: Sur la dilatabilité du nickel commercial. — G. Darboux présente un Manuscrit de M. Ernest Lebon intitulé: „Table des restes ϱ et ϱ' permettant de trouver les facteurs premiers des nombres de 510510 à cent millions. — G. Darboux présente aussi le fascicule 1 (Mémoire) des „Annales du Bureau centrale météorologique de France pour 1907" par M. Angot; le Volume I (année 1910) des „Tables annuelles des constantes et données numériques de Chimie, de Physique et de Technologie" par M. Ch. Marie. — Émile Belot: Sur la formation des anneaux de la nébuleuse de Laplace. — H. W. E. Jung: Sur l'invariant de MM. Zeuthen et Segre. — Jean Chazy: Sur une équation différentielle dont un coefficient est une série divergente. — Louis Roy: Les ondes de choc dans le mouvement des membranes flexibles. — Charles Reignier: Sur les temps de démarrage des moteurs à volant. — Georges Meslin: Sur les franges d'interférences obtenues avec le triprisme de Fresnel. — G. A. Hemsalech: L'influence de la capacité, de la self-induction et de la distance explosive sur la vitesse de projection des vapeurs lumineuses dans l'étincelle électrique. — P. Mesernitsky: Contribution à l'étude de la décomposition de l'acide urique par l'action de l'émanation du radium. — Camille Matignon: Équilibre du système sulfate de cadmium-gaz chlorbydrique. — P. Mélikoff et M. Becaia: Dosage de l'acide phosphorique en présence d'acide silicique colloïdal. — G. Chavanne: Sur l'isomérie étbylénique du bichlo-

rure d'acétylène. — J. B. Senderens: Deshydratation catalytique des alcools forméniques par voie humide au moyen de l'acide sulfurique. — H. Duval: Recherches sur les endoazoïques. — Mme Paul Lemoine: Sur les caractères généraux des genres de Mélohésiées arctiques et antarctiques. — L. Cuénot et L. Mercier: Études sur le cancer de Souries. Propriétés humorales différentes chez les Souries réfractaires de diverses lignées. — A. Trillat et Fouassier: Influence de la nature des gaz dissous dans l'eau sur la vitalité des microbes. Cas du B. typhique. — F. de Montessus de Bellore: Sur les phénomènes lumineux particuliers qui accompagneraient les grands tremblements de terre.

Vermischtes.

Über Plan und Ausführung des als Parallelwerk zum „Tierreich" unternommenen „Nomenclator animalium generum et subgenerum" hat Herr F. E. Schultze in der am 24. Januar abgehaltenen Festsitzung der Berliner Akademie Bericht abgestattet. Die im vorigen Mai erfolgte Herausgabe einer ersten, die Primaten umfassenden Probelieferung war die Veranlassung zu mannigfachen Anregungen aus Fachkreisen. Es ist nunmehr beschlossen worden, ausnahmslos allen Namen das Zitat der erstmaligen Veröffentlichung direkt beizufügen. Damit ist ein ausgedehntes Durchforschen der literarischen Quellen verbunden. Die angestrebte Vollständigkeit des Namenverzeichnisses wird sich auch auf die fossilen Gattungen und Untergattungen erstrecken, so daß der Nomenclator ein Lexikon für die Zoologie und alle verwandten Wissenschaften werden wird. Da zur kritischen Sichtung der Literatur sachliche Kenntnis der einzelnen Tiergruppen erforderlich ist, da es sich außerdem um über 200000 Namen handeln wird, so ist die Mitwirkung von Spezialforschern erforderlich. Schon jetzt ist ein Stab von 39 Zoologen und Paläozoologen des In- und Auslandes im Dienst des Unternehmens beschäftigt. Durch den von der Akademie bewilligten Fonds von 7000 ℳ ist die Drucklegung des Werkes gesichert. Eine Beihilfe von 5000 ℳ hat die Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde gewährt, 3000 ℳ sind für dieses Jahr vom preußischen Kultusministerium bewilligt worden. Endlich hat Professor Ludwig Darmstaedter auf 5 Jahre je 1000 ℳ zur Verfügung gestellt. Trotz dieser erfreulichen Beihilfen werden doch noch bedeutende Summen nötig sein, um das Werk durchzuführen. Unter der Voraussetzung rechtzeitiger hinreichender finanzieller Unterstützung zu weitgehender Anwerbung von Mitarbeitern würde der Abschluß des Werkes in 3 bis 4 Jahren zu hoffen sein. Es wird in Lexikonformat erscheinen und etwa 200 Druckbogen umfassen. Das in Form eines Zettelkataloges angelegte Manuskript wird als nomenklatorisches Archiv erhalten bleiben, und die Verwaltung dieses Archivs soll sich zu einer Auskunftsstelle für nomenklatorische Fragen aller Art entwickeln; seine Bedeutung wird mit der weiteren Vervollständigung der Zettelsammlung immer größer werden. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1912, S. 60—65.) F. M.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte den Prof. Costantin zum Mitgliede in der Sektion Botanik; und den Prof. E. Metchnikoff vom Pasteur-Institut zum auswärtigen Mitgliede.

Die Philosophische Fakultät der Universität Marburg hat den bekannten Aëronauten Major von Abercron zum Ehrendoktor ernannt.

Die Technische Hochschule in Hannover hat den Professor der Geologie an der Universität Göttingen Geheimen Bergrat Dr. Adolf von Koenen ehrenhalber zum Dr.-Ingenieur ernannt.

Ernannt: der erste Assistent am Kolonial-Observatorium zu Hongkong F. G. Figg zum Direktor des Observatoriums von Mauritius; — Irving Perrine von der Cornell-Universität zum außerordentlichen Professor der Geologie an der Universität Oklahoma; — Dr. Percy E. Raymond zum Assistantprofessor der Paläontologie an der Harvard-Universität und zum Kurator der Wirbellosen-Paläontologie am Museum der Vergleichenden Zoologie; — der Prof. Dr. H. Staudinger von der Technischen Hochschule in Karlsruhe zum Professor der Chemie am Polytechnikum in Zürich; — der Privatdozent für pharmazeutische Chemie an der Universität Gent Dr. Felix Daels zum außerordentlichen Professor; — der Assistent an der Sternwarte Hamburg Dr. Arnold Schwassmann zum Professor; — die Privatdozenten der Chemie an der Universität Wien Prof. Dr. J. Pollak und Prof. Dr. F. Wenzel zu außerordentlichen Professoren; — C. E. Adams zum Regierungs-Astronomen für das Dominion von Neu-Seeland.

Berufen: der außerordentliche Professor der Zoologie an der Universität München Dr. Franz Doflein als ordentlicher Professor an die Universität Freiburg i. B.

Habilitiert: Dr. R. Vogel für Zoologie an der Universität Tübingen; — Dr. Hans Georg Müller für Physik an der Technischen Hochschule Berlin; — Dr. Friedrich Pfeiffer für Mathematik an der Technischen Hochschule Danzig.

Gestorben: der bekannte Polarforscher Konteradmiral George Wallace Melville am 18. März, 71 Jahre alt; — am 14. März der frühere Professor der Physik an der Universität Moskau Peter Nikolaewitsch Lebedew im Alter von 46 Jahren; — der Professor der Zoologie an der Universität von Pennsylvania Dr. T. H. Montgomery jun., 39 Jahre alt; — der Professor der Geologie an der Cornell-Universität Ralph S. Tarr, 48 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Eine Übersicht über die Sonnentätigkeit im Jahre 1911 gibt in „Ciel et Terre" XXXIII, S. 98 ff. Herr R. Garrido auf Grund der in Cartuja (Granada) an 321 Tagen gemachten Sonnenphotographien. Die Anzahl der neu gebildeten Fleckengruppen war 52 gegen 99 bzw. 150, 176 und 246 in den vorangehenden Jahren 1910 bzw. 1909, 1908 und 1907. Die Summe der Fleckenareale im Jahre 1911 war 17251 Milliontel der sichtbaren Sonnenhemisphäre, während sie 1910 noch 62937 Milliontel betragen hatte. Fast ein Drittel jenes Areals, nämlich 5678 Milliontel, kam auf die großen Flecken im April, die wesentlich zu dem Übergewicht des ersten Halbjahres über das zweite, 12837 gegen 4414 Milliontel beigetragen haben. Wie in den Vorjahren so zeichnete sich auch im Jahre 1911 die südliche Sonnenhälfte durch eine lebhaftere Fleckenbildung im Vergleich zur Nordhälfte aus. Südlich vom Sonnenäquator waren in den Jahren 1907 bis 1911 136, 102, 88, 73 und 33 neue Fleckengruppen erschienen, nördlich nur 110, 74, 62, 26 und 19, der Überschuß betrug also 26, 28, 26, 47 und 14 Gruppen.

Das Spektrum von Enehos Nova Geminorum hat im März eine Reihe merkwürdiger Veränderungen durchgemacht. Nach Harvardaufnahmen waren am 13. März nur dunkle Linien vorhanden, am 14. waren neben den Wasserstofflinien Hβ, Hγ, Hδ und Hε helle Linien an der Seite gegen Rot erschienen. Am 15. waren diese sehr hell geworden und am 16. zeigte der Stern das normale Novaspektrum mit den neu aufgetauchten Nebellinien. Herr Schwassmann im Hamburg-Bergedorf stellte am 23. März bei gleichzeitiger Helligkeitszunahme des Sterns (4.5. Größe gegen 5.5. am 21. März) eine erhebliche Verstärkung des am 20. März mäßig hellen kontinuierlichen Spektrums fest, zugleich mit einem verstärkten Auftreten der Absorptionsbanden. Letztere waren am 27. März völlig verschwunden, während das kontinuierliche Spektrum außerordentlich stark zurückgegangen war und nun neben den schon vorhanden gewesenen breiten, hellen Linien noch schwächere, schmale Linien dieser Art gesehen werden konnten. (Astronomische Nachrichten, Bd. 191, S. 101 ff.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 25. April 1912. Nr. 17.

W. Bieber: 1. Untersuchungen über die Kondensation von Wasserdampf in Gegenwart von Ozon, Stickstoffoxydeu und Wasserstoffsuperoxyd. Inshesondere über die Kerne des blauen Nebels. (Dissertation Marburg, 29. April 1911.) — 2. Weitere Untersuchuugen über die Kondensatiou des Wasserdampfes. Wirkuug des Sonuenlichtes auf die Atmosphäre. Die blaue Farbe des Himmels iu ursächlicheu Zusammenhang mit dieser Wirkung. (Sitzber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg, 13. Dezember 1911.)

F. Richarz: Bemerkungen zur Priorität des Herrn Bieber. (Ebenda.)

Die Arbeit des Herrn Bieher bildet eine Fortsetzung der Marburger Dissertationen von Barkow[1]) und Pringal[2]). Es war schon lange bekannt, daß unter gewisseu Bedingungen dnrch Ozon Kondensation in gesättigteu Wasserdampf hervorgernfen werdeu kann. Welches diese Bedingungen aber waren, war durch die älteren Untersuchungen noch nicht hiureicheud sicher aufgeklärt. R. v. Helmholtz und F. Richarz hatten nachgewiesen, daß jedenfalls nicht Ozon au und für sich diese Kondensation hervorruft, sondern nur in gewissen Fällen, in denen es gleichzeitig ganz oder teilweise zerstört wird. Sie hatteu damals angenommeu, daß die hierhei auftreteudeu Zerfallsprodukte des Ozous selbst die Kondensatiou hervorriefen. Dies uag auch in gewisseu Fällen noch besteheu hleiben, in anderen aher entstanden Zweifel an der Richtigkeit dieser Aunahme, die F. Richarz dazu veranlaßt haben, diese Frage von neuem experimeutell untersuchen zu lassen.

Aus den Versnchen von Barkow wurde äußerst wahrscheiulich, daß geringe Spuren von Stickstoff, die dem Sauerstoff bei seiner Ozouisierung beigemengt waren uud dann zu nitrosen Gaseu oxydiert wurden, eine sehr starke kondensierende Wirkung auf Wasserdampf hervorriefeu. Nehenbei bemerkt haben, nachdem Barkow in seiner Dissertatiou und in dereu Auszug in deu Ann. d. Phys. jeue Vermutung auf Grund seiner Versnche ausgesprochen hatte, und er auch hereits an deuselbeu Stellen angekündigt hatte, daß die Untersuchung im Marhurger Institut fortgesetzt werde, Leithäuser und Pohl diese Vermutnng anch ihrerseits zu bestätigen versucht.

Die von Barkow ausgesprochene Vermutung des weseutlichen Eiuflusses vou Spuren nitroser Gase auf die Kondensation von Wasserdampf wurde in Pringals Arbeit für gewisse Fälle mit Sicherheit nachgewiesen. Diese Fälle sind charakterisiert durch das Auftreten dichter, weißer Nehel, welche aus gröberen Tröpfchen hesteheu. In anderen Fällen aber trat ein feiner blaner Nebel anf, und die Erklärung von desseu Auftreteu durch nitrose Gase bereitete Schwierigkeiteu. Von den Erklärungsversuchen des blauen Nebels durch Herrn Pringal, die damals uicht zu widerlegeu und nicht von vornherein abzuweisen waren, hat sich F. Richarz uicht befriedigt erklären können, wie er in den Sitzber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Natnrw. zu Marburg 1908, S. 81 dargelegt hat. Diese uoch nicht hinreicheud aufgeklärten Fälle zu uutersnchen, war die Herrn Bieber gestellte Aufgabe. Er hat iu seiner Dissertation nachgewieseu, daß in diesen Fällen Wasserstoffsuperoxyd das die Kondeusation auslösende Ageus ist. Uud zwar hat er erstens nachgewiesen, daß nitrose Gase und andere Ursacheu bei dem Entstehen des blauen Nebels ausgeschlossen sind. Er hat zweitens nachgewiesen, daß Wasserstoffsuperoxyd, in gesättigten Wasserdampf gehracht, den blauen Nebel hervorruft. Er hat drittens nachgewieseu, daß in dem beim Ozonisieren von Sauerstoff auftretenden blauen Nebel Wasserstoffsuperoxyd vorhandeu ist.

Natürlich tauchte sofort die Frage auf: wodurch uud wie entsteht Wasserstoffsuperoxyd, das die indirekte Ursache der durch Ozou veranlaßten Koudensation ist? Es eutsteht erstens zweifellos beim Ozouisieren feuchten, reinen Sauerstoffs. Es muß feruer seine Entstehung angenommen werden beiu spoutanen Zerfall hochprozentigen Ozous, hei welchem Zerfall mindestens momeutan Sauerstoffatome in statu uasceudi vorhandeu sein müssen. Drittens muß sie auch angeuommen werden beim Zuleiteu von Wasserdampf iu vollkommeu trockenes, wenn auch nicht sehr hochprozentiges Ozon[1]). Der durch die Absorptionskräfte zwischen Wasserdampf uud Ozon eingeleitete Angriff anf das letztere könnte wiederum zur Bildung von Wasserstoffsuperoxyd Anlaß geben. Für diese letzten Anuahmeu wäre der Versuch einer direkten chemischen Prüfung weiterhin noch wünschenswert.

[1]) E. Barkow, Ann. d. Phys. 1907 (4), 23, und Natnrw. Rdsch. 1907, S. 521.

[2]) E. Pringal, Ann. d. Phys. 1908 (4), 26, nnd Naturw. Rdsch. 1908, S. 506.

[1]) E. Barkow, Diss. 1906, S. 37.

Die beiden Annahmen der Bildung von Wasserstoffsuperoxyd beim Zerfall von Ozon verlangen den Nachweis, daß Wasserstoffsuperoxyd durch Oxydation von Wasserdampf entstehen kann. Seine Entstehung bei der Bildung von Ozon kann zunächst noch der Wirkung des Wechselfeldes, ultravioletten Lichtes usw. auf Wasserdampf zugeschrieben werden, was in geringem Maße wohl auch zutrifft. Als wesentliche Entstehungsart des blaueu Nebels aber konute Herr Bieber eiue direkte Oxydation des Wasserdampfes nachweisen (Sitzber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marhurg vom 13. Dezember 1911). Er behandelt a. a. O. ferner den Einfluß des ultravioletten Sonnenlichtes auf die Erdatmosphäre, welchem Einfluß dort die Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd und die Bildung vou Ammoniumnitrit und -nitrat durch Oxydation von Ammoniak zugeschrieben werden muß.

Herr Bieber zeigt ferner, wie in der Stratosphäre[1]) Ammoniumnitrit unter der Wirkung kurzwelliger Strahlen synthetisch, bis ein Gleichgewichtszustand erreicht ist, aus Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff entstehen kann. Das erste Stadium würde die Bilduug von Ammoniak sein; dieses würde dann, wie in der Troposphäre[1]), zu Ammoniumnitrit und Ammoniumnitrat oxydiert werden. Die blaue Himmelsfarbe ließe sich durch solche Teilchen in der Stratosphäre in einfacher Weise erklären, ohne daß es nötig wäre, die Gasmoleküle zu Hilfe zu nehmeu, wie es von Lord Rayleigh geschieht.

Die Bildung von Kondensationskernen unter dem Einfluß ultravioletten Sonnenlichtes auf atmosphärische Luft soll hei Ballonfahrten direkt experimentell nachgewiesen werden.

Herr F. Richarz bemerkte zu den neueren Versuchen von Herrn Bieber, daß, soweit ihr Plan nicht schon in der Dissertation publiziert war, er ihm von Herrn Bieher bereits damals mitgeteilt worden sei, und daß außerdem selbstverständlich sei, daß nach den Arbeiten von R. v. Helmholtz und ihm selbst und den in Marburg erschienenen Publikationen von Johannes Kiessling, Barkow, Pringal, Stuchtey und Bieber die ausdrücklich noch als aufzuklärend bezeichneten Punkte auch im Marburger Institut selbst in Angriff genommen waren. So wird dort auch jetzt über diese von Herrn Leibfried weiter gearbeitet. X.

Gr. Antipa: Die Biologie des Donaudeltas und das Inundationsgebiet der unteren Donau. Vortrag, gehalten auf dem 8. internationalen Zoologenkongreß in Graz. 98 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Das Gehiet, das der Verf. hier zum Gegenstande gründlicher hiologischer Studien gemacht hat, weist ganz eigenartige Verhältnisse auf und gibt dem Biologen Anpassungen so merkwürdiger Art, daß sie das höchste Interesse erregen müssen.

Der Unterlauf der Donau, vom Eisernen Tor bis zum Schwarzen Meere, führt bei Niederwasserstand 2000 m³ Wasser pro Sekunde mit 0,31 m Geschwindigkeit, bei Hochwasser dagegen bis zu 35000 m³ mit 2 m Geschwindigkeit. Der Wasserstand erreicht in diesem Falle bei Turn Severin bis 8,5, bei Galatz bis 6,5 m Höhe. Da nun die Uferhöhe zwischen 4 und 5 m liegt, so ergibt sich hieraus, daß bei Hochwasser oft Überschwemmungen eintreten, deren Dauer sehr verschieden sein, aber unter Umständen $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Monate betragen kann. Das gesamte Inundationsgebiet nimmt über 900000 ha ein. Es besteht aus einem bis 12 km breiten, 900 km langen Streifen längs des linken Donauufers, der Balta, die nach der Landseite durch eine 5 bis 10 m hohe steile Wand begrenzt ist, vereinzelten Inseln und Inselkomplexen und dem etwa 900000 ha umfassenden Delta. In der Balta befinden sich einige große, dauernd mit Wasser erfüllte Seen von zum Teil 10000 ha und mehr Fläche, aber gewöhnlich geringer Tiefe (1 bis 1,5 m), eine Auzahl kleiner Seen, zeitweilig überschwemmbare Strecken und höher liegende, nur bei sehr hohem Wasserstande bedeckte „Grinds“. Innerhalb des Deltas herrschen die großen, dauernd mit Wasser erfüllten Seen vor, sind auch tiefer als die der Balta und liegen — im Gegensatz zu diesen — mit ihrer Sohle unterhalb des niedersten Wasserstandes der Donau. Das ganze Delta stellt einen großen, durch natürliche Quer- und Längsdämme in einzelne Becken geteilten See dar, der von einer schwimmenden Rohrvegetation bedeckt ist, einem Geflecht horizontaler Rhizome von Phragmites communis von über 15 m Länge, die sich durch seitliche Wasserwurzeln miteinander zu einem Filz verschmelzen. Auf diesen, in Rumänien „Plaur“ genannten Rohrschichten wachsen allerlei xerophile Pflanzen, darunter eine Form einer buschartigen Weide (Salix ciuerea). Zuweilen sind diese schwimmenden Rohrschichten so dick, daß Fischer ihre Sommerhütten darauf bauen. So kommt es, daß das Delta auch zu Überschwemmungszeiteu stets mit Rohrfeldern bedeckt bleibt, so kommt es ferner, daß sowohl Land- wie Wasserorganismen jahraus jahrein hier ihre Existenzhedingungen finden.

In sehr merkwürdiger Weise schützen sich die Laudpflanzen des Überschwemmungsgehietes gegen die Gefahren des Hochwassers. Manche, wie z. B. Euphorbia salicifolia, Rumex hydrolapathum, Senecio-, Althaea-, Stachys-Arten u. a., wachsen zu so bedeutender Höhe heran, daß sie den Wasserspiegel überragen. So erreicht die sonst höchstens 50 cm hohe Euphorbia salicifolia 2,20 m, Rumex hydrolapathum 2,90 m, Senecio tomentosus 2 m Höhe hei 2,70 cm Stempeldurchmesser. Andere, namentlich Gräser, auch Menyanthes trifoliata (die Bezeichnung „Wiesenklee“ ist wohl versehentlich statt „Fieberklee“), wachsen bis zur Oberfläche und leben dort schwimmend, hilden auch wohl Adventivwurzeln, mittels deren sie sich nach dem Fallen des Wassers wieder im Boden befestigen. Andere verbringen die Zeit des Hochwassers, indem sie „ihre Lebenstätigkeit auf ein Minimum reduzieren“

[1]) A. Wegener, Physikal. Ztschr. 1911, 12, S. 170ff. Thermodynamik der Atmosphäre, p. 6 u. 185, (Leipzig 1911, J. A. Barth.)

und erst nach dem Rückzuge des Wassers Blüten und Samen bilden; wieder andere treiben zweimal im Jahre (Malachium aquaticum), so daß während des Hochwassers nur die unterirdischen Teile erhalten bleiben, usf. Bei manchen Pflanzen sind die Wurzeln so ausdauernd, daß sie nach jahrelanger (bis zu 15 Jahren!) dauernder Wasserbedeckung noch neu auszutreiben vermögen. Endlich sah Verf. auch Ansammlungen zahlreicher, zum Teil schön blühender xerophiler Landpflanzen auf schwimmenden Weidenstämmen.

Nicht minder interessant sind die Anpassungen der Landtiere. Abgesehen von den Säugern, die sich durch Schwimmen oder Laufen den Gefahren des Hochwassers entziehen, suchen sich dieselben auf die höheren, von Wasser unbedeckten Teile des Gebietes zurückzuziehen. „So findet man auf einigen hundert Quadratmetern zusammen Fuchs, Wolf, Hase, alle Mäuse- und Rattenarten, Wildkatzen usw.“ Werden auch diese Stellen überschwemmt, so dienen die Bäume, vor allem hohle Weiden, als Zufluchtsorte. Die Wildkatze leht oben in den Baumhöhlen, bringt Junge hervor und uährt sich von den zahlreich dort lebenden Vögeln. Ratten und Mäuse finden an Rohrrhizomen uud Früchten Nahrung; die Hasen leiden Not, und Wölfe und Füchse fand Verf. auf Bäumen sitzend und — Weidensprosse verzehrend. Iltis, Marder, Fischotter und Nerz finden — die ersteren an Vögeln, die letzteren an Fischen — genügende Nahrung. Schlimm geht es den Haustieren: Ochsen, Pferde und Schweine stehen eng zusammeugedrängt im Wasser.

Zahlreiche Vögel nisten auf den Bäumen, in Baumhöhlen, im Röhricht, auf schwimmenden Pflanzenteilen, in höher gelegenen Uferhöhlen, wenn sie nicht — ähnlich den oben genannten Pflanzenarten — ihr Fortpflanzungsgeschäft verschiebeu oder beschleunigen. Einige seltsame Anpassungen finden sich auch hier. So wirft die hier in Baumhöhlen brütende Knäkente (Anas querquedula) alle Jungen sofort, uachdem das letzte ausgeschlüpft ist, ins Wasser. Die Krähen werden zu gefürchteten Eierfressern. Verf. sah einen Kampf in der Luft zwischen zwei Seeschwalben und einer Krähe, die ein geraubtes Ei im Schnabel hielt. Wasserhühner erbauen ihr Nest zwischen den Zweigen der oben erwähnten Euphorbien. Da diese Pflanze, wie bemerkt, so hoch heranwächst, daß sie den Wasserspiegel überragt, so bleibt das Nest auf diese Weise stets in schwimmender Stellung. Nach dem Fallen des Wassers schwebt es dann oft 1 m hoch in der Luft. Daß auch Schildkröten und Nacktschnecken unter diesen Umstäuden die Bäume erklimmen und ihre Eier oben in den Mulm legen, daß neben Regenwürmern, Tausendfüßern, zahlreichen Käfern auch die Maulwurfsgrille oben auf Bäumen sich findet, daß Spinnen, unter Wasser an Blättern sitzend, sich durch ein dichtes Gespinst schützen, sind einige weitere der vielen interessanten Befunde, von denen Herr Antipa hier berichtet.

Drängt sich so die Landfauna während der Überschwemmungszeit auf einen engen Raum zusammen, so gewährt dieselbe Gegend während des Niederwasserstandes ein völlig anderes Bild. Das Wasser ist auf wenige Seen und Kanäle beschränkt, im übrigen sieht man grüne Wiesen mit Weideplätzen und Ackerfeldern. Die jetzt überall hervorsprossenden Gräser gewähren dem Vieh reichliche Nahrung; in der Nähe von Braila allein werden über 100000 Ochsen, Schafe, Schweine, Pferde usw. gehalten. Es wurde schon oben erwähnt, daß manche xerophile Landpflanzen noch nach 15 jähriger Wasserbedeckung immer wieder austreiben.

Besonders lehrreich sind die Verhältnisse auf den schwimmenden Rohrwiesen, den „Plaurs“. Hier lebt jahraus jahrein eine ständige Landflora und -fauna, die, auf eine sehr dünne Humusschicht beschränkt, andererseits nie unter Trockenheit zu leiden hat. Die zuckerreichen Rhizome des Rohres, die Früchte von Nuphar liefern den Pflanzenfressern, Fische, Vögel, Mäuse den Raubtieren genügend Nahrung. Verf. erwähnt von den tierischen Bewohnern zahlreiche Wildschweine, Fischotter und Nerz, drei Hermelinarten, viele Mäuse und Ratten, auch Igel. Pelikane und Kormorane bauen am Rande des Plaurs schwimmende Nester in großen Kolonien, meist sehr versteckt, Reiher und Ibis brüten auf kleineu Weidenbäumen, Nacht- und Zwergreiher im Schilf. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen von Ameisen (Lasius niger) auf diesen schwimmenden Rohrdecken, Verf. fand sie sogar auf Schwimmblättern von Nymphaea alba sitzend. Alte, oft sehr schwere Welse, Schleien und Karauschen leben unter dem Plaur; bei sehr tiefem Wasser, wenn die Rohrdecke tief sinkt, werden sie dadurch eingesperrt und müssen in dem schlammigen Brei die nächste Überschwemmung abwarten. Näheres Studium der in diesen vom Plaur bedeckten kühlen, sauerstoffarmen und dunkeln Wasserschichten lebenden Tierwelt dürfte noch manche interessaute Ergebnisse liefern.

Das Widerspiel der Landfauna bildet im Wechsel der Wasserbedeckungen die Wasserfauna. Wie an Stelle der Wiesen und Weiden zur Überschwemmungszeit Rohrfelder, Carex, Typha, Sparganien, Iris- und Scirpus-Arten hervorsprossen, während auf dem Wasser Potamogeten, Ranunculus, Ceratophyllum, Myriophyllum u. a. gedeihen, entwickelt sich auch eine reiche Tierwelt. Wasserinsekteu, Wasserschneckeu und Crustaceen eutwickeln sich in Menge, Deissensia polymorpha findet sich in großen Gruppen „bis ganz hoch auf den Wasserwurzeln und Stämmen der Weide“, und all diese Organismen kommen der reich entwickelten Fischbrut und den Jungfischen zugute, deren Schnellwüchsigkeit hier in guten Jahren selbst die künstlich gefütterter Fische übertrifft. Die starke Verunreinigung des steigenden Donauwassers mit suspendierten Alluvialstoffen veranlaßt die Fische zur Auswanderung in die Seen des Überschwemmungsgebietes, während die überschwemmten Wiesen ihnen passende Laichplätze bieten. Um nun eine Rückwanderung der alten Fische bei Sinken des Wasserstandes und dadurch bedingter Klärung des Fluß-

wassers zu hindern, werden die Verbindungskanäle mit Zäunen gesperrt, so daß das Überschwemmungsgebiet im Herbst ausgefischt werden kann. Je höher der Wasserstand ist und je länger die Überschwemmung dauert, desto größer ist der Ertrag der Fischerei, da sich dann die als Fischnahrung wichtige Kleintierwelt des Wassers um so üppiger entwickelt.

Wie nun zur Zeit des Hochwassers die Landpflanzen sich durch besondere biologische Anpassungen schützen oder bis auf ihre unterirdisch ausdauernden Teile absterben und die Landtiere ihre Zuflucht auf den wenigen trocken bleibenden Stellen bzw. auf Bäumen suchen, so suchen die Wasserorganismen während der trockenen Zeit massenhaft ihre Zuflucht im Boden. Verf. verteilte Bodenproben, die während des Hochwassers unter Wasser gestanden, dann aber monatelang trocken gelegen und auch den Winter hindurch — zum Teil bei — 20° — im Freien aufbewahrt waren, in Aquarien und sah aus denselben nicht nur Apus, Daphniden, Copepoden, Rotiferen und Tardigraden, sondern auch Wasserschnecken, Wassermilben, Insektenlarven, Würmer u. a. hervorkommen, die — sei es encystiert oder als Eier — die Trockenzeit in der Erde zugebracht hatten. Karauschen und Schleien haben sich im Schlamm vergraben gefunden, ähnlich Cobitis fossilis; Welse wurden in sehr flachem Wasser bei ihren auf Blättern abgelegten Eiern gefunden, die sie mittels des Schwanzes mit Wasser bespritzten. Wasserschnecken fanden sich im Mulm der Weidenbäume usw. Wie die Rhizome der Landpflanzen unter der Erde die Überschwemmungszeiten überdauern, so bleiben die vieler Wasserpflanzen (Potamogeten, Polygonum amphibium, Phragmites) während der Trockenzeit in der Erde entwickelungsfähig. „Der Biologe hat hier zwei verschiedene Welten vor sich, die, mit den stärksten Waffen der Resistenz ausgerüstet, einander feindlich gegenüberstehen; während sich die eine in der allerüppigsten Weise entwickelt, wartet die andere im latenten Zustande, bis die günstigen Existenzbedingungen für sie eintreten, um den Platz für sich zu erobern, um dann wieder nach kürzerer oder längerer Zeit in den latenten Zustand zu verfallen und den Platz für die anderen zu räumen."

Man wird dem Verf. beistimmen, wenn er am Schlusse seiner Ausführungen hervorhebt, daß das von ihm hier geschilderte Gebiet eine hervorragend günstige Gelegenheit zum Studium zahlreicher wichtiger biologischer Probleme sowohl für den Zoologen wie für den Botaniker bietet. Nicht minder aber besitzt dieser Wechsel zweier verschiedener Welten von Organismen ein hohes praktisches Interesse. Dieselbe Gegend, die zur Zeit des Hochwassers eine außerordentliche Fischproduktion zeitigt, liefert zur Trockenzeit einen hervorragenden landwirtschaftlichen Ertrag. Sollte einmal die Regulierung des unteren Donaulaufes in Angriff genommen werden, so wird darauf Bedacht zu nehmen sein, diese beiden wichtigen Faktoren zu erhalten, indem dafür Sorge getragen wird, daß die etwa durch Dämme abzusperrenden Uferstrecken willkürlich zeitweise überschwemmt und zeitweise trocken gelegt werden können. So zeigt gerade diese Studie, wie auch praktische volkswirtschaftliche Fragen durch die Biologie beleuchtet und geklärt werden können. R. v. Hanstein.

Hugo Zipfel: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen. (Centralblatt f. Bakteriologie usw., 2. Abt., 1911, Bd. 32, S. 97—137.)

Die trotz aller fleißigen Arbeit noch immer nicht geklärte Frage der eigentlichen Natur der Bakterien (Bakteroiden) in den Wurzelknöllchen der Leguminosen ist von Herrn Zipfel einer neuen sorgfältigen Prüfung unterzogen worden. Der Darstellung seiner Versuchsergebnisse schickt Verf. eine Übersicht über die Geschichte der Erforschung dieses Problems voraus, auf die hier nur hingewiesen werden kann.

Zu seinen eigenen Untersuchungen hat Verf. die Knöllchen der Erbse (Pisum sativum), der Pferdebohne (Vicia faba), des roten Klees (Trifolium pratense) und der Gartenbohne (Phaseolus vulgaris) herangezogen, teils in selbst gezüchteten Topfexemplaren, teils in Pflanzen, die, in verschiedenen Altersstadien, dem Ackerboden entnommen worden waren. Mittels einer Pinzette wurden die Knöllchen möglichst ohne Verletzungen von den Wurzeln entfernt und durch reichliches Waschen, zuletzt mit sterilisiertem Wasser, dann durch Behandlung mit Alkohol und Äther gereinigt. Alle zu verwendenden Apparate wurden durch Dampf sterilisiert. Den gereinigten Knöllchen wurde eine Platinöse voll des Bakterieninhalts entnommen und dieser mit 1 cm^3 Kochsalzlösung verdünnt. Die so erhaltene Flüssigkeit diente zur Herstellung von Deckglaspräparaten und Aussaaten auf verschiedene Nährböden, namentlich auf Leguminosenagar oder Leguminosengelatine, die mit Heißwasserauszügen aus dem Kraut oder den Samen verschiedener Leguminosen unter Zusatz von Traubenzucker hergestellt wurden. Es stellte sich bei den Versuchen heraus, daß die Spezies der zu dem Extrakte verwendeten Leguminose beliebig gewählt werden konnte; z. B. wurden zur Kultur des Organismus der Kleeknöllchen mit gleichem Erfolge Erbsen-, Bohnen- oder Kleepflanzensamen benutzt.

In der Hauptsache ergaben die Untersuchungen folgendes:

Die Knöllchenbakterien gedeihen auf Leguminosenagar und Leguminosengelatine. An Stelle des Leguminosenextrakts kann man mit gleich gutem Erfolge tierisches oder pflanzliches Eiweiß (Sanatogen, Rohorat) verwenden. Bezüglich der Reaktion des Nährsubstrats sind die Knöllchenbakterien wenig empfindlich; sie kann zwischen leicht sauer und leicht alkalisch schwanken, ohne daß dadurch das Wachstum beeinträchtigt würde. Die Organismen gedeihen am besten bei 18 bis 20°, nicht mehr unter 3° und über 45°; durch 5 Minuten langes Erwärmen unter 60 bis 62° wurden sie abgetötet.

Die Knöllchenbakterien stellen lebhaft bewegliche, peritriche Kurzstäbchen dar; sie lassen sich gut mit basischen Anilinfarben färben, besonders intensiv mit Karbolfuchsin.

Kohlenhydrate werden von den Bakterien sehr langsam unter schwacher Säurebildung zersetzt, aus Milch wird das Kasein gefällt. Die Bakterien reduzieren Farbstoffe zu farblosen Leukoprodukten, selenigsaure Salze zu ziegelrotem, metallischem Selen, ferner salpetersaure Salze zu salpetrigsauren Salzen. Die Fähigkeit, Indol zu bilden, also das Eiweißmolekül abzubauen, besitzen sie nicht.

Die Angabe, daß die Knöllchenbakterien auf Tiere pathogen wirkten, ist durch des Verf. Versuche mit Mäusen, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen nicht bestätigt worden.

Zur Lösung der Frage, ob die Knöllchenbakterien derselben Art oder verschiedenen Arten angehörten, schlug Verf. einen neuen Weg ein, indem er serobiologische Methoden anwandte. Spritzt man einem Kaninchen Zellgewebe oder Bakterien oder deren wässerige Extrakte in die Blutbahn, so reagiert nach mehreren Injektionen der Organismus des Tieres mit der Erzeugung von verschiedenartigen Stoffen: Lysinen, Agglutininen, Präzipitinen oder Tropinen. Das Serum eines so behandelten Kaninchens hat nun gewisse Eigenschaften erlangt, die sich zur sicheren Unterscheidung der verschiedenen Mikroorganismen heranziehen lassen, weil die damit ausgeführten Reaktionen streng spezifisch sind, d. h. nur mit den Bakterien eintreten, mit denen die Tiere vorbehandelt sind, freilich mit der Einschränkung, daß die Reaktion bei artverwandten Bakterien in gewisser Konzentration schwach positiv sein kann.

Die Kaninchen, die mit Knöllchenbakterien behandelt wurden, lieferten ein agglutinierendes Serum. Wenn ein Mikroorganismus Agglutinine bildet, so hat das Serum des Tieres die Eigenschaft gewonnen, die als Antigen benutzten Zellelemente, Bakterien usw., sobald man sie in mehr oder minder stark verdünnten Lösungen des betreffenden Serums gleichmäßig verteilt, zusammenzuballen, zu agglutinieren. Zur Gewinnung des Serums wurden sterilisierte Erbsenknöllchen zerquetscht und mit physiologischer Kochsalzlösung ausgelaugt; die so erhaltene Emulsion wurde, nachdem sich die gröberen Bestandteile abgesetzt hatten, den Kaninchen in etwa zehntägigen Zwischenräumen in steigenden Mengen in die Blutbahn gespritzt. In anderen Fällen wurden die Kaninchen nicht mit dem Knöllcheninhalt, sondern mit Reinkulturen von Erbsenbakterien behandelt. Zu den Agglutinationsversuchen wurde je ein Tropfen verschieden stark verdünnten Serums (durch Blutentnahme aus der Ohrvene erhalten) zu je 1 cm^3 einer Aufschwemmung rein gezüchteter Knöllchenbakterien von Erbsen, Bohnen, Pferdebohnen und rotem Klee gefügt. Die Beobachtung des Agglutinationsphänomens geschah makroskopisch im Agglutinoskop.

Das Ergebnis der Versuche war, daß ein Unterschied zwischen den aus Erbsen- und den aus Bohnenknöllchen gezüchteten Mikroorganismen nicht gefunden wurde, da beide von demselben Serum noch in einer Verdünnung von 1 : 10 000 agglutiniert wurden. Dagegen müssen die aus Klee- und Pferdebohnenknöllchen gewonnenen Bakterien nach dem Ausfall der Probe als artverschieden angesprochen werden, da auch bei stärkster Konzentration des Serums eine Agglutination nicht erreicht werden konnte. Die aus Erbsen- und Bohnenknöllchen gezüchteten Organismen erscheinen danach als identische Bakterienformen und müssen von denen der Klee- und Pferdebohnenknöllchen getrennt werden.

Somit sind die Knöllchenbakterien nicht sämtlich Varietäten ein und derselben Spezies, „sondern stellen verschiedene, scharf voneinander getrennte Arten dar; inwieweit innerhalb dieser Arten verwandtschaftliche Verhältnisse bestehen, ist zurzeit noch nicht genügend geklärt".

Die Frage nach der Natur der Bakteroiden, d. h. der aus den Bakterien hervorgehenden, durch ihre Größe und Form (Verzweigung) ausgezeichneten Inhaltskörper der Knöllchen, beantwortet Verf. dahin, daß diese Gebilde keine Degenerationserscheinungen, sondern lebenskräftige, besondere Wuchsformen mit biologischen Leistungen seien. Die Bakteroiden lassen sich aus der Stäbchenform der Bakterien auf festen Nährböden (Leguminosenagar oder -gelatine) züchten, denen gewisse Abbauprodukte des Eiweiß zugesetzt waren. Sie als Bakteroiden weiter zu züchten, war nicht möglich. Wenn man sie aber auf gewöhnliche Leguminosenagar weiter verimpfte, so gingen sie zur Stäbchenform zurück. Die Organismen erwiesen sich also durchaus als lebenskräftig und wachstumsfähig. „Da ferner aus den zurückgebildeten Stäbchenformen je nach Wunsch durch Übertragung auf andere Nährböden aufs neue Bakteroiden gewonnen werden konnten, die dann auch ihrerseits sich regelmäßig als rückverwandlungsfähig erwiesen, so muß notwendigerweise gefolgert werden, daß man es hier mit einer besonderen Wuchsform, nicht mit einer Degenerationsform zu tun hat, die dazu bestimmt ist, den Stickstoff, den die Pflanze in Wasser gelöst aufnimmt, in eine für Ernährungszwecke verwertbare Form zu bringen."

Verf. stützt diese Ansicht auf seine Kulturversuche, die ergaben, daß (auf den festen Nährböden) weder die Darreichung von organischen Säuren, noch von größeren Eiweißmengen, noch von Kohlenhydraten imstande ist, eine Gestaltveränderung der ausgesäten Stäbchenform hervorzurufen, daß vielmehr nur bestimmten Eiweißabbauprodukten diese Fähigkeit zukommt, am ausgeprägtesten dem Trimethylxanthin. Er macht sich nun über die natürlichen Verhältnisse folgende Vorstellungen:

Wenn die junge Leguminose aus dem Boden nicht genügend mit Stickstoff versorgt wird, so tritt Unterernährung und abnormer Verlauf des Eiweißumsatzes ein. Die Widerstandskraft der Pflanze gegen äußere Einflüsse wird dadurch geschwächt, es wandern Knöllchenbakterien in die Wurzel ein und üben eine formative Reizwirkung aus. Sie regen das Rinden-

parenchym zu lebhafter Zellteilung an und erzeugen die Knöllchen. Gleichzeitig kommen die eingedrungenen Stäbchen mit den bei dem gestörten Stoffwechsel entstehenden niederen Eiweißabbauprodukten — Xanthinen — in Berührung und erleiden durch diese eine Umwandlung in Bakteroideu, die dann durch Zuführuug ihrer stickstoffhaltigeu Stoffwechselprodukte die Pflanze mit Stickstoff versorgen. F. M.

Anton Lampa: Farbe und Teilchengröße von kolloidalen Goldlösungen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1910, Bd. CXIX, Abt. IIa, S. 1565—1570.)

V. Mifka: Über die innere Reibung kolloidaler Metallösungen. (Ebenda 1911, Bd. CXX, S. 1173—1185.)

Nach der Theorie ist die Absorption des Lichtes in Metallkolloiden abhängig von den optischen Konstanten des Metalls und des Lösungsmittels, sowie von der Größe, Form, Zahl und Entfernung der Metallteilchen. Setzt man die Teilchen kugelförmig voraus, so wird der theoretische Ausdruck für die Lichtabsorption relativ einfach und ergibt speziell für Goldhydrosole bei großen Teilchen ein Vorherrschen kurzer Wellenlängen (blauer Teil des Spektrums), bei kleinen Teilen ein Vorherrschen langer Wellenlängen (roter Teil des Spektrums). Da dieses Resultat der Theorie mit den experimentellen Befunden einiger Forscher nicht im Einklang steht, hat Herr Lampa einige orientierende Versuche an Goldhydrosolen ausgeführt, die durch Ausfällen einer schwach alkalischen wässerigen Lösung von Goldchlorid durch Formaldehyd hergestellt wurden. Durch Zentrifugieren der kolloidalen Lösungen wurden die größeren Teilchen mehr und mehr entfernt und gleichzeitig immer die spektrale Durchlässigkeit geprüft.

Der Verf. untersuchte drei Hydrosole. Das Hydrosol I besaß im durchfallenden Licht blauviolette Färbung. Wurden die Durchlässigkeiten nach 30 und 60 Minuten Zentrifugierens verglichen, so zeigte sich deutlich, daß die Lösungen mit der Beseitigung der größeren Teilchen rotdurchlässiger wurden. Die Konzentration der Lösung nimmt natürlich durch das Zentrifugieren ab, die Durchlässigkeit dementsprechend zu, aber verschieden für die verschiedenen Farben und zwar stiegen die Durchlässigkeiten bezogen auf die Originallösung nach 30 Minuten bzw. 60 Minuten Zentrifugierens im Blau ($\lambda = 437{,}5\ \mu\mu$ bis $\lambda = 476\ \mu\mu$) um 42,9 % bzw. 49,3 %, im Rot ($\lambda = 617{,}5\ \mu\mu$ bis $\lambda = 679\ \mu\mu$) um 69,8 bzw. 92,3 %. Ein gleiches Resultat wurde mit dem Hydrosole III erhalten, das im durchfallenden Licht tiefblau war. Dagegen ergab die Lösung II, deren Farbenton im durchscheinenden Licht rot mit einem Stich ins Violett war, beim Zentrifugieren annähernd gleiche Änderungen der Durchlässigkeit im Blau und Rot; dies spricht dafür, daß die Lösung schon ursprünglich Teilchen gleicher Größe enthielt.

Der Verf. konnte auch den umgekehrten Versuch durchführen. Ein Teil der Lösung III wurde durch Kochen konzentriert, wobei sie stärker blau wurde. Dies erklärt sich durch Zusammenhallen der kleinen, den roten Farbenton bedingenden Teilchen zu größeren, den blauen Farbenton bedingenden.

Die Versuche bieten eine gute Stütze für die theoretische Folgerung, daß die feinere Zerteilung des Goldes einen roten, die gröbere einen blauen Farbenton der Goldhydrosole ergibt.

Auch die Arbeit des Herrn Mifka befaßt sich mit kolloidalen Metallösungen, und zwar mit deren Viskosität. Über die innere Reibung kolloidaler Lösungen liegt bis jetzt nur eine Arbeit von H. W. Woudstra vor, der eine Zunahme der inneren Reibung der chemisch hergestellten Silbersole mit der Zeit sowie mit steigendem Silbergehalt feststellte.

Da Herr Mifka an Silberlösungen, die durch Zerstäubung gewonnen waren, zu entgegengesetzten Resultaten kam, dehnte er seine Untersuchung auch auf Gold- und Kupferkolloide aus. Die Grundlage für die Messungen bildete das Poiseuillesche Gesetz, demzufolge sich die Reibungskonstanten η wie die Produkte aus den spezifischen Gewichten s und der Ausflußzeit t verhalten, also $\eta_1 : \eta_2 = s_1 t_1 : s_2 t_2$. Die Versuche wurden mit einem eigens zu dem Zweck vom Verf. konstruierten Viskosimeter angestellt, wegen dessen Einzelheiten auf die Originalabhandlung verwiesen werden muß.

Der Verf. gelangt zu dem Schluß, daß die auf elektrischem Wege durch Zerstäubung erzeugten Metallkolloide dieselbe innere Reibung haben wie die Suspensionsflüssigkeit, mit welcher sie hergestellt werden (H_2O bei Ag und Cu, H_2O + KOH bei Gold). Meitner.

Wilhelm Riehl: Über die Schallintensität des tönenden Lichtbogens. (Annalen der Physik 1911 [4], Bd. 36, S. 647—680.)

Im Jahre 1897 beobachtete Herr Th. Simon, daß ein Gleichstromlichtbogen übergelagerte Wechselströme in Schallwellen umzuwandeln vermag, so daß man ihn als Telephon von sehr vollkommenen Klangeigenschaften verwenden kann („sprechender Lichtbogen"). Herr Simon führte für diese Erscheinung zwei Erklärungsmöglichkeiten an. Nach der ersten bedingt der Wechselstrom durch seine variierende Wärmeentwickelung Temperaturschwankungen, die Dichteänderungen der Lichtbogengase und damit Schallwellen erzeugen; nach der zweiten werden diese Dichteänderungen durch Schwankungen der verdampfenden Kohlenmenge der Elektroden hervorgerufen. Die Schwankungen des übergelagerten Wechselstromes werden aber nicht nur durch die Schallwellen reproduziert, sondern auch von dem Lichte des Gleichstromlichtbogens wiedergegeben. So konnte Dudell auf einer fallenden photographischen Platte die Lichtschwankungen des tönenden Lichtbogens photographieren.

Herr Riehl hat nun die Schallwirkungen des tönenden Lichtbogens in Abhängigkeit von der Bogenlänge (Elektrodenabstand), von der Wechselstromstärke, der Gleichstromstärke und der Kohlenbeschaffenheit untersucht. Zur Messung der Schallintensität diente ein Phonometer in der von Lebedew angegebenen Form. Dasselbe beruht im Prinzip auf der von Rayleigh nachgewiesenen Tatsache, daß eine drehbar in den Strahlengang der Schallwellen gehängte Scheibe sich senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Wellen zu stellen sucht. Das auf die Scheibe ausgeübte Drehungsmoment gibt direkt ein Maß für die Schallintensität.

Verf. hat zunächst bei konstantem Gleichstrom und konstantem Wechselstrom (dem eine Tonhöhe von 360 Schwingungen/Sek entsprach) die Bogenlänge variiert. Hierbei ergab sich eine rein quadratische Abhängigkeit der Schallintensität von der Bogenlänge; die Intensität wächst mit dem Quadrat der Bogenlänge. Die gleiche Abhängigkeit zeigte die Schallintensität von der Stärke des Wechselstromes, wenn die anderen Faktoren konstant gehalten werden.

Die Variation der Gleichstromstärke bedingte eine Änderung der Schallintensität, die sehr nahe dem Verlaufe der Spannung am Lichtbogen als Funktion der Stromstärke, also der sogenannten statischen Charakteristik, parallel geht.

Die Versuche über den Einfluß der Beschaffenheit der Kohle ergaben, daß die größte Schallintensität der Lichtbogen zwischen Dochtkohlen gibt. Der Einfluß der Kohlendicke war nur gering, dünne Kohlen tönten etwas lauter als dicke.

Der Verf. hat außerdem die Abhängigkeitskurven für Strom und Spannung des übergelagerten Wechselstromes aufgenommen (dynamische Charakteristik). Dieselben geben eine Erklärung für die vorstehenden Resultate, falls man annimmt, daß das Volumen des Lichtbogens in

jedem Moment der zugeführten Leistung (Spannung × Stromstärke) proportional ist. Eine Entscheidung zwischen den eingangs genannten Erklärungsmöglichkeiten läßt sich aber hiernach nicht treffen. Doch spricht die starke Abhängigkeit der Schallintensität von der Länge des Lichtbogens nach des Verf. Ansicht sehr dafür, daß die Wärmeentwickelung auf der Leitungsbahn eine wesentliche Rolle für die Erscheinung spielt. Meitner.

O. Wilckens: 1. Über mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 251—263.) — 2. Wo liegen in den Alpen die Wurzeln der Überschiebungsdecken. (Ebenda. S. 314—330.)

Während man noch vor nicht allzulanger Zeit den Ostalpen eine andere Entstehungsgeschichte zuschrieb als den Westalpen, wissen wir heute, daß beide durch den gleichen Prozeß in der Tertiärzeit ihren Bau erhalten haben, und nicht nur sie, sondern auch Karpathen und Apenninen, die die Alpen im Osten und Westen fortsetzen. Alle diese Gebirge zeigen den gleichen Überfaltungsbau, und fazielle Zonen laufen in gleicher Ausbildung über große Strecken der „Alpiden", des großartigen Faltenbogens, der von den Balearen über die Sierra Nevada, Atlas, Apenninen, Alpen, Karpathen, Transsylvanische Alpen und Balkan führt. So können wir die charakteristischen grünen Eruptivgesteine der lepontinischen Fazies von den Apenninen bis zu den Transsylvanischen Alpen verfolgen. Den ostalpinen Decken entsprechen die subtatrische Decke, die Decke des inneren Gürtels der Zentralkarpathen, die Decke des ungarischen Mittelgebirges und die siebenbürgische Decke der Karpathen.

Hiernach spricht alles für eine einheitliche Entstehung des ganzen Faltenzuges. Für die Schweizer Alpen und den Apennin hat Steinmann wahrscheinlich gemacht, daß die Deckenbildung im Oligozän, die Faltung im Miozän stattfand. Vorhergegangen ist aber eine ältere Faltung im Karbon, die wir besonders in den Massiven aus kristallinen Gesteinen in der Zone des Mt. Blanc und im Aaremassiv erkennen können und deren Massen als stauende Widerlager bei der tertiären Deckenbildung eine große Rolle gespielt haben. Neuerdings ist man aber auch geneigt, das Vorhandensein mesozoischer Faltung und Überschiebung zu vermuten, und diese Auffassung kann nicht aus prinzipellen Gründen ohne weiteres abgelehnt werden, seitdem festgestellt worden ist, daß das Ende der Jurazeit für die deutschen Mittelgebirge eine intensive Dislokationsperiode war (Rdsch. 1909, XXIV, 365). Starke Hebungen haben nun im Mesozoikum im alpinen Gebiete zweifellos stattgefunden, doch sind diese kaum Folgen von Faltungen, sondern eher von säkularen Bewegungen in der Wechselwirkung der Kontinentalfelder und Geosynklinalen. Echte mesozoische Faltungen kennen wir überhaupt sehr wenige. Vor dem Neokom, also wohl im Jura, erfolgte die Faltung des „kimmerischen" Gebirges, dessen Reste in der südlichen Krim, der Dobrudscha und am Außenrande der Ostkarpathen erhalten sind. Dieses Gebirge steht aber als Erscheinung ohne Gegenstück auf der ganzen Erde da.

Neuerdings sind freilich auch aus dem Alpidengebiete mesozoisch gefaltete Stücke beschrieben worden, so von Lory in den subalpinen Ketten der französischen Alpen, von Spitz bei Wien und von Lebling im Salzkammergut, von Uhlig in den Ostkarpathen. Wären alle diese Bestimmungen sicher erwiesen, so würde dies von sehr großer Bedeutung sein. Denn die scharfe Trennung der karbonischen und der tertiären Faltung in Europa würde sich dadurch verwischen, und wir würden hier mehr eine sich immer weiter fortpflanzende Faltung sehen, ähnlich wie in Asien. Vorläufig sind wir aber noch nicht so weit. Nur die vorsenonische Faltung in den französischen Alpen erscheint nach Herrn Wilckens ziemlich zweifellos, wird aber auch von Lugeon bestritten. Bei den viel großartigeren Überschiebungen der Karpathen ist aber die Altersbestimmung durchaus nicht sicher, und in den Ostalpen ist erst recht ein tertiäres Alter der Faltungen wahrscheinlich. Die wesentlichen Züge des heutigen Zustandes sind hiernach doch erst gegen die Mitte der tertiären Epoche hervorgebracht worden.

Unter den strittigen Problemen, die mit diesen großartigen tertiären Vorgängen verknüpft sind, ist besonders wichtig und viel erörtert die Frage nach dem Ausgangsgebiete der großen, nach Norden überschobenen Decken. Selten ist es in den Alpen möglich, eine Decke von ihrem Stirnrande aus in leidlicher Vollständigkeit nach Osten oder Süden rückwärts zu verfolgen und so die Wurzel festzustellen. Meist fehlt infolge Zerstörung durch die Verwitterung das Mittelstück; auch fehlen in den Wurzeln meist die für die Decken besonders charakteristischen jüngeren Gesteine mit ihrer besonderen faziellen Ausbildung, und oft haben die Gesteine in ihnen auch hochgradige Umwandlungen erfahren. Trotz aller Schwierigkeiten hat aber doch die Erforschung der Wurzelregionen Fortschritte gemacht. Herr Wilckens gibt eine eingehende Übersicht über die hierauf bezüglichen Arbeiten, deren Einzelheiten uns hier zu weit führen würden. Die Wurzeln der einzelnen Decken folgen einander ganz regelmäßig, soweit dies festgestellt ist, derart, daß die der obersten und jüngsten am weitesten im Süden liegen. Im einzelnen stimmen aber die Forscher noch nicht in bezug auf die Lage der Wurzeln überein; so suchen manche die Wurzeln der Klippen- und Brecciendecke der Schweiz teils nördlich der großen Gneisdeckfalten, wie sie uns z. B. beim Simplon entgegentreten, teils in den Gneisdecken selbst, teils südlich derselben. Die rhätische Decke wird von einigen überhaupt geleugnet, andere suchen ihre Wurzeln in den Gneisfalten, wieder andere südlich davon. Allgemein wird eine äußere, d. h. nördlich der Gneisfalten liegende Wurzel bei den helvetischen Decken angenommen, von denen die tiefste ihre Wurzel am Südrande des Aaremassives, die mittlere wahrscheinlich in der Antiklinale von Truns, die oberste im Gotthardmassiv hat. Ebenso sicher ist bei den ostalpinen Decken eine innere Wurzel. In den Ostalpen sind Wurzelregionen z. B. das Oberengadin und das Berninamassiv, sowie die Linie des Puster- und Gailtales, wo wir eine Region eng gedrängter, steilstehender Falten finden, wie sie eben ein Wurzelland aufweisen muß.

Th. Arldt.

L. Germain: Über die Atlantis. (Comptes rendus 1911, 153, p. 1035—1037.)

Die lebende Fauna der Azoren, Kanarischen und Kap Verdischen Inseln sowie von Madeira zeigt besonders auch bei den Weichtieren durchaus kontinentalen Ursprung an. Sie nähert sich bei einzelnen Anpassungen an das Wüstenleben der Fauna des Mittelmeergebietes, ohne Berührungspunkte mit der afrikanischen Äquatorialfauna aufzuweisen. Ganz besonders zeigen quartäre Mollusken von Marokko Analogien mit der lebenden kanarischen Fauna. Ganz neuerdings hat Dollfus quartäre Reste der Lungenschnecke Helix auf den Inseln gefunden, die mit den gleichalterigen marokkanischen vollständig identisch sind. Da bei allen Inselgruppen eine sedimentäre Unterlage festgestellt wurde, so kann es hiernach keinem Zweifel unterliegen, daß diese Inseln Teile eines versunkenen Festlandes sind, das in der Entwickelung der Tierwelt eine nicht unwichtige Rolle spielte. Dies gilt besonders für die Lungenschneckenfamilie der Oleaciniden, die nur in Mittelamerika, Westindien und im Mittelmeergebiete vorkommen, während sie auf Neuseeland nach Herrn Germain erst neuerdings eingeführt worden sind. In Amerika sind sie, wie im Miozän auch in Südeuropa, durch großwüchsige Formen vertreten, während jetzt im Mittelmeergebiete und auf den oben erwähnten Inselgruppen nur kleinwüchsige Formen vorkommen.

Weiter spricht für die einstige Existenz eines atlantischen Kontinentes das Vorhandensein von 15 marinen Weichtierarten, die zugleich in Westindien und an den

Senegalküsten leben, ohne daß dabei an einen Transport der Larven durch Meeresströmungen gedacht werden kann. Ähnliche Beziehungen ergeben sich bei den an der westafrikanischen Insel S. Thomé gefundenen Riffkorallen. Von den hier gefundenen sechs Arten lebt eine sonst nur noch an den Riffen von Florida und war bisher nur von den Bermudas bekannt. Auch hier ist eine Ausbreitung übers Meer nicht möglich, da Madreporenlarven nur wenige Tage pelagisch leben.

Herr Germain nimmt an, daß die Südgrenze dieser mit Marokko verbundenen Atlantis in der Gegend der Kap Verdischen Inseln den Ozean, wahrscheinlich in der Richtung nach Venezuela, kreuzte. Das Versinken dieses Festlandes ist später erfolgt, als das des alten brasiläthiopischen Kontinentes. Bemerkenswert ist übrigens die auffällige Symmetrie des südatlantischen Ozeans auch bei den Meerestiefen von gleicher Breitenlage; so entspricht die Tiefe bei Kap S. Roque der an der Kongomündung, die am Rio de la Plata der am Oranjeflusse. Der Zerfall dieser Atlantis, die in ihren zentralen und westlichen Teilen Wüstenklima gehabt haben mag, begann durch Entstehen eines breiten Grabens östlich von Florida, den Bahamainseln und den Kleinen Antillen, die die oben erwähnte eigentümliche Verbreitung der marinen Mollusken und Riffkorallen ermöglichte. Das östlich von dieser Straße gelegene große Festland stand noch mit der Iberischen Halbinsel und mit Marokko in Verbindung. Sehr spät, wahrscheinlich im Pliozän, sank dieses Festland unter den Ozean und ließ nur noch eine sehr große Insel emporragen, die sich schließlich in die oben genannten Inselgruppen spaltete. Herr Germain glaubt, daß die mündliche Tradition dieser letzten Phase der Zerstückelung der Atlantis es ist, auf die sich die Bemerkungen in der klassischen Literatur, besonders bei Plato, beziehen. Th. Arldt.

Leonard Hill und Martin Flack: Der physiologische Einfluß des Ozons. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. B, Vol. 84, p. 404—415.)

Die genauere Erforschung des Einflusses, den das Ozon auf die Lebenserscheinungen des Menschen und der Tiere ausübt, hatte bisher namentlich mit zwei Schwierigkeiten zu kämpfen: ein von Stickstoffoxyden reines Ozon zu beschaffen und die Konzentration des Ozons sicher zu bestimmen. Ein von Herrn Edward S. Joseph erfundener Apparat („Ozonair") beseitigt die erstgenannte Schwierigkeit. Das Ozon wird durch elektrische Entladung hoch gespannter Ströme zwischen parallel gestellten feinen Gazenetzen erzeugt. Auf diese Weise wird die Entladung über die ganze Fläche gesichert und die Entladung bei exzessiv hoher Spannung an bestimmten rauhen Stellen, mit der eine Erzeugung von Stickstoffoxyden infolge der Verbrennung des atmosphärischen Stickstoffs verbunden ist, verhindert.

Die Herren Hill und Flack haben mit diesem Apparat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, wobei weit geringere Ozonkonzentrationen zur Verwendung kamen, als sie von früheren Beobachtern benutzt worden waren. 10 Liter ozonhaltige Luft wurde mittels eines Aspirators durch eine 1%ige Lösung von Jodkalium gesaugt, die mit einer kleinen Menge 10%iger Schwefelsäure angesäuert war. Hierauf wurde die Lösung mit frisch bereiteter Stärkeemulsion versetzt. Blaufärbung zeigte die Gegenwart von Ozon an. Die Menge wurde durch Titrierung mit Natriumhyposulfid bestimmt. Zur Feststellung der Ozonwirkung und zur Ermittelung des Einflusses des Ozons auf unangenehme Gerüche diente eine große luftdichte Kammer, die von der ozonisierten Luft durchströmt wurde. Versuche über den Atmungsstoffwechsel bei Aufnahme von Ozon wurden an Mäusen oder Ratten mit Hilfe der Haldane-Pembreyschen gravimetrischen Methode ausgeführt; bestimmt wurde nur die ausgehauchte Kohlensäure. Ferner stellten die Verff. entsprechende Experimente am Menschen an, wobei die Versuchspersonen mit einem Mundstück versehen wurden, das zum Ein- und Ausatmen eingerichtet war (Methode von C. G. Douglas 1911). Aus den Ergebnissen aller dieser Versuche ziehen die Verff. folgende Schlüsse:

Das Ozon ist ein mächtiger Deodorisator. Es maskiert die Gerüche mehr, als es sie zerstört; aber sein praktischer Wert, der darin besteht, daß es das Nervensystem von dem deprimierenden Einfluß unangenehmer Gerüche befreit, ist deshalb nicht geringer.

Schon eine Konzentration des Ozons von 1 : 1000000 reizt die Atmungswege. Zweistündige Einwirkung einer Konzentration von 15 bis 20 pro Million ist nicht ohne Gefahr für das Leben. Die Reizwirkung und das dadurch verursachte Unbehagen (Husten, Kopfschmerz) sind ausreichende Warner; daher ist die Einatmung von Ozon gefahrlos, solange für die instinktive Flucht vor ihrer Wirkung ein Ausweg offen ist. Ventilationssysteme, bei denen Ozon zur Verwendung kommt, müssen von Personen gehandhabt werden, die mit der Sache vertraut sind, damit die Konzentrationen richtig gewählt werden.

Der Atmungsstoffwechsel wird schon durch Ozon in Konzentrationen unter 1 pro Million herabgesetzt. Eine dem Abfall voraugehende Förderung des Stoffwechsels konnte nicht nachgewiesen werden.

Die wohltätige Einwirkung des Ozons, die bei Anwendung der Ozonventilation beobachtet wird, muß durch seinen Einfluß auf das Nervensystem erklärt werden. Dadurch, daß es die Geruchsnerven und die der Atmungswege und der Haut reizt, kann es die Monotonie der eingeschlossenen Luft und üble Gerüche verschiedener Art aufheben.

Solche niedere Ozonkonzentrationen, die kaum durch eine scharfe Geruchsempfindung wahrgenommen werden, sind unschädlich. Ozon in etwas höheren Konzentrationen (1 pro Million) kann einigen therapeutischen Wert haben, wenn es in kurzen Zeiträumen eingeatmet wird; durch Reizung der Atemwege kann es wie ein Blasenpflaster wirken und mehr Blut und Gewebslymphe zur Stelle bringen.

Wie die Verff. nachträglich noch fanden, war die Temperatur im Rectum von Ratten, die 10 Minuten lang Ozon in der Konzentration 2 pro 10 Millionen eingeatmet hatten, um 3° herabgesetzt, während Kontrolltiere ihre normale Temperatur von 38,5° bewahrten. F. M.

G. H. Parker und H. M. Parshley: Die Reaktionen der Erdwürmer gegen trockene und feuchte Oberflächen. (The Journal of Experimental Zoology 1911, vol. 11, p. 361—363.)

Erdwürmer (Regenwürmer) pflegen trockene Oberflächen zu vermeiden. Versuche, die die Verff. mit zahlreichen Exemplaren von Allolobophora foetida (Sav.), dem „common dungworm", anstellten, zeigten, daß die Tiere beim Kriechen über teilweise befeuchtetes Filtrierpapier oder ebenso behandelte Ziegel nur ein Stückchen auf trocken gehaltenen Stellen (auf die sie z. B. durch Lichtreize gelockt worden waren) hinkrochen, höchstens bis zu ihrer halben Länge, dann den Kopf hin und her bewegten, hierauf den Vorderteil ihres Körpers auf die feuchte Fläche zurückzogen und schließlich über diese in neuer Richtung weiterkrochen.

Um festzustellen, welcher Körperteil durch die trockene Fläche gereizt wird, wurden die Tiere zuerst durch leichte Berührung ihres Vorderendes zum Rückwärtskriechen veranlaßt, derart, daß sie sich nach einer trockenen Oberfläche hin bewegten. Sie krochen dann über diese eine beträchtliche Strecke weit hin, woraus die Beobachter folgern, daß das Hinterende des Wurmes gegen Trockenheit nicht besonders empfindlich ist. Hierauf wurden Würmer ihres Kopflappens, d. h. des vor dem Munde gelegenen ersten Körpersegments, und in einigen Fällen auch noch eines oder zweier weiterer Segmente beraubt und von neuem auf ihr Verhalten gegen trockene Flächen

geprüft. Jetzt wurden diese nicht vermieden; die Tiere krochen ohne Zögern über sie weg. Nach ein bis zwei Wochen war der Kopflappen regeneriert, und damit hatten die Tiere ihre ursprüngliche Empfindlichkeit gegen trockene Oberflächen wiedererlangt. Man kommt also zu dem Schlusse, daß der Kopflappen durch die Trockenheit gereizt wird. Da indessen der Einwurf gemacht werden kann, daß durch die Entfernung des Kopflappens die Lokomotion der Tiere beeinträchtigt wird, so prüften die Verff. auch das Verhalten von Tieren, deren Kopflappen nicht abgeschnitten, sondern anästhesiert worden war. Sie fanden, daß auch in diesem Falle die Empfindlichkeit gegen trockene Oberflächen aufgehoben war. Dieses Ergebnis bestätigt also die Bedeutung des Kopflappens als des durch Trockenheit reizbaren Körperteiles. Die Verff. lassen aber die Möglichkeit zu, daß auch die ihm benachbarten Teile rezeptive Flächen darstellen. Sie führen die Reaktion auf den Wasserverlust des „peripheren Protoplasmas" zurück, der hauptsächlich durch Verdunstung von der Haut des Wurmes herbeigeführt und auch durch die Kapillarität der trockenen Oberfläche, über die das Tier hinkriecht, begünstigt werde. F. M.

W. Ruhland: Untersuchungen über den Kohlenhydratstoffwechsel von Beta vulgaris (Zuckerrübe). (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1911, Bd. 50, S. 200—257.)

Neuere Beobachter sind übereinstimmend zu der Ansicht gekommen, daß die Form, unter der Zucker aus den assimilierenden Organen der Zuckerrübe in die Wurzel wandert, der Rohrzucker sei. Die Wurzel würde also den Zucker in der Form, in der sie ihn speichert, fertig gebildet erhalten. Die Untersuchungen des Herrn Ruhland haben zu einem abweichenden Ergebnis geführt. Danach strömt der Zucker hauptsächlich als Invertzucker (speziell vielleicht als Fruktose) der Wurzel zu, um dort erst als Rohrzucker kondensiert zu werden. Auf dem Wege von der Spreite basalwärts in den Blattstiel wandert neben Invert- auch Rohrzucker; der Übertritt in die Wurzel erfolgt aber lediglich als Invertzucker. In der zweiten Vegetationsperiode wandert der Zucker innerhalb der Wurzel als Rohrzucker, der beim Eintritt in die Blätter gespalten wird. Auch in den Achsen der blütentragenden Langsprosse steigt sehr wahrscheinlich ein Rohrzuckerstrom aufwärts; erst in den jungen Blüten findet Inversion statt.

Von großer Bedeutung für die Frage des Zuckertransports ist die Feststellung der Permeabilität der Zellen. Herr Ruhland fand, daß die Zellen der Blätter und Blattstiele permeabel sind für Raffinose, Rohrzucker, Maltose und mehr oder weniger für alle geprüften Hexosen, aus denen sie Stärke zu bilden vermögen. Die Permeabilität ist aber überraschenderweise für die hier hauptsächlich in Frage kommenden Zuckerarten sehr gering; die Hexosen (Glucose, Fruktose) permeieren etwas leichter als Rohrzucker, Fruktose etwas leichter als Glucose. Verf. läßt es dahingestellt, ob zum Verständnis dieser geringen Permeabilität der Betazellen, in denen doch der Zuckertransport eine so große Rolle spielt, „neben der langen Zeit, die zur Erreichung des Endeffektes in der Wurzel zur Verfügung steht, der Hinweis auf die verhältnismäßig geringe Entfernung ausreicht, die der Zucker in einer Pflanze von rosettigem Wuchs von seinem Entstehungsort bis zum Speichergewebe der Wurzel zurückzulegen hat". Die leichtere Durchtrittsfähigkeit der Hexosen im Verein mit ihrem Vorherrschen in Spreite und Blattstiel spricht dafür, daß sie vorzugsweise den wandernden Zucker darstellen. Die Siebröhren sind für Zucker nicht permeabler als die anderen Zellen und dürften bei der Zuckerwanderung schwerlich eine besondere Rolle spielen. Nachgewiesen wurde, daß der Zucker aus der Wurzel hauptsächlich als Rohrzucker exosmiert.

Eingehend hat sich Verf. mit dem Studium des Auftretens und der Verbreitung des rohrzuckerspaltenden Enzyms, der Invertase, in der Zuckerrübe beschäftigt. Er fand, daß sie in allen Teilen der Pflanze mit Ausnahme des Samens und der fertig ausgebildeten Wurzel dauernd vorhanden ist. Auch die junge Wurzel des Keimlings enthält Invertase; beim weiteren Wachstum nimmt die Fähigkeit zur Inversion in der Wurzel ab und beschränkt sich schließlich auf die jüngsten wachsenden Teile. In der fertigen Wurzel wird auch beim Austreiben keine Invertase gebildet. Infolge traumatischer Reizung findet aber in der ausgewachsenen Wurzel eine regulatorische Bildung von Invertase statt. In dieser Weise entsteht auch wahrscheinlich die bei der intramolekularen Atmung von Zuckerrüben beobachtete Invertase. Das Enzym ist nicht in besonderen Zellen, getrennt vom Rohrzucker, lokalisiert. Herr Ruhland schließt auch aus seinen Befunden über die Zellreaktion, daß die Invertase nicht in den Zellsaft sezerniert wird, sondern daß die Inversion des Rohrzuckers erst nach dessen Eintritt ins Plasma erfolgt. F. M.

M. Yokoyama: Klimatische Änderungen in Japan seit der Pliozänzeit. (Journal of the College of Science Imperial University of Tokyo 1911, 32, 5, p. 1—16.)

Die Temperatur hat in Europa und Nordamerika seit dem Miozän abgenommen, um im Quartär ihr Minimum zu erreichen. Da ist es bemerkenswert, daß in Japan die Untersuchung der fossilen Mollusken ganz andere Veränderungen anzeigt, zumal man auch weder auf Jeso, noch selbst auf Sachalin Spuren alter Gletscher hat auffinden können. Während das europäische Quartär manche Formen enthält, die sich jetzt nach dem Norden zurückgezogen haben, enthalten die gleichalterigen Nomaschichten in Japan solche, die jetzt tropische Meere bewohnen. Sogar Riffkorallen lehten hier, die eine Mindesttemperatur des Wassers von 19° erfordern, während diese jetzt bei Noma bis 10° sinkt.

Im Pliozän war das Klima im mittleren Japan kälter als jetzt. Dann stieg die Temperatur allmählich an und erreichte im Quartär ihr Maximum, um dann wieder bis zur Gegenwart abzunehmen, also gerade umgekehrt wie in Europa und Nordamerika. Herr Yokoyama glaubt sogar, kleinere, den Zwischeneiszeiten entsprechende Schwankungen feststellen zu können.

Zur Erklärung dieser auffälligen Tatsache erscheint weder die Kohlensäurehypothese von Arrhenius-Frech (Rdsch. 1909, XXIV, 615), noch auch die Annahme einer anderen Verteilung von Land und Wasser hinreichend, Verf. glaubt vielmehr eine Polverschiebung etwa im Sinne von Simroths Pendulationslehre (Rdsch. 1909, XXIV, 114) annehmen zu müssen. Dagegen spricht freilich der Umstand, daß auch Südafrika im Quartär eine Eiszeit hatte, während bei einer Verschiebung des Poles nach dem Atlantischen Ozean hin, wie sie das wärmere Quartärklima Japans erklären würde, auch Südafrika hätte wärmer als jetzt sein müssen. Wenn also auch der Hypothese des Herrn Yokoyama gewichtige Bedenken entgegenstehen, so sind doch die von ihm mitgeteilten Tatsachen eingehender Beachtung wert. Th. Arldt.

Literarisches.

F. Auerbach: Die Grundlagen der Musik. Mit 71 Abbildungen. (Wissen und Können: Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft von Prof. Dr. B. Weinstein.) 209 S. (Leipzig 1911, Verlag von Joh. Ambr. Barth.) Geb. 5 ℳ.

Das vorliegende Buch ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die der Verf. wiederholt an der Universität Jena gehalten hat. Es bezweckt, die physikalischen, physiologischen und harmonischen Grundgesetze der Physik in allgemeinverständlicher Weise zu vermitteln, und es sei hier gleich vorausgreifend bemerkt, daß diese Aufgabe in außerordentlich guter Form gelöst wird.

Naturgemäß nehmen die physikalischen Darlegungen den größeren Teil des Buches ein. Der Verf. setzt keinerlei physikalische Kenntnisse und auch nur sehr geringe musikalische voraus. Das Buch ist in 11 Vorträge gegliedert. Die ersten drei befassen sich mit den physikalischen Gesetzen der Tonentstehung, Fortpflanzung, Höhe und Stärke, den einfachen Gesetzen der Harmonien und Intervalle und den verschiedenen Arten der Stimmung der Musikinstrumente. Die vier folgenden Abschnitte behandeln die verschiedenen Möglichkeiten, Töne zu erzeugen und die hierauf beruhenden musikalischen Instrumente. Von besonderem Interesse sind hier die Darlegungen über den Bau der Klaviere und der Orgeln. Der achte Vortrag bringt als besonderes musikalisches Instrument die menschliche Stimme. Nach einer kurzen Auseinandersetzung der anatomischen und physiologischen Grundlagen, die durch Abbildungen aufs beste unterstützt wird, werden die Register der menschlichen Stimme, die Vokal- und Konsonantenbildung besprochen. Daran schließt sich die Darlegung allgemeiner akustischer Erscheinungen wie Nachhall, Echo, Schwebungen, die für die Akustik von Gebäuden zu beobachtenden Grundsätze usw. Der zehnte Vortrag ist der Einrichtung und Funktion des menschlichen Ohres gewidmet; der letzte Vortrag endlich enthält die Hauptprinzipien der Harmonie und ihre Verwendung in der Musik.

Das Buch ist leicht verständlich und außerordentlich anregend geschrieben und bietet so dem Leser nicht nur Belehrung, sondern auch wirklichen Genuß. Allen, die sich in irgend einer Weise für Musik interessieren, kann es aufs wärmste empfohlen werden. Meitner.

Hugo Spiel: Über die Bildung von Stickoxyden bei der stillen elektrischen Entladung im Siemensrohr. 53 S. mit 4 Tafeln. (Wien und Leipzig 1911, Alfred Hölder.) Pr. 1,40 ℳ.

Die eine Erweiterung einer Dissertation darstellende Arbeit behandelt die Bildung von Stickstoffsauerstoffverbindungen aus den Elementen, welche heute in Form der Verbrennung des Stickstoffs im elektrischen Flammbogen ein so großes praktisches Interesse besitzt. Der Verf. untersuchte einen anderen Weg, nämlich die Wirkung der stillen oder dunkeln elektrischen Entladung auf Stickstoffsauerstoffgemische, mit der sich schon viele Forscher beschäftigt hatten, ohne daß bis jetzt eine bestimmte Theorie der Erscheinung sich geben ließe. Der Verf. untersuchte hauptsächlich die Druckänderungen, die in abgeschlossenen Gasvolumen auftraten, wie es früher schon Hautefeuille und Chappuis getan hatten, und kam zu dem gleichen Resultat, daß in allen Fällen zunächst eine Kontraktion stattfindet unter Bildung von Ozon und höheren Stickoxyden (N_2O_5 und wenig Übersalpetersäure), dann von einem bestimmten Punkte an eine plötzliche Drucksteigerung auftritt unter Rotfärbung der Gase, also ein Zerfall der sauerstoffreichen Produkte unter Bildung niederer Stickoxyde. Die wichtige neue Feststellung besteht darin, daß unter verschiedenen Bedingungen der Stickstoffsauerstoffkonzentration, des Druckes und der Stärke des primären Stromes im Endzustande bestimmte Gleichgewichte erreicht werden, und daß der Einfluß veränderter Zusammensetzung der Ausgangsmischung auf die resultierende Endkonzentration weit größer ist, als dem Massenwirkungsgesetz entsprechen würde. Daraus folgert der Verf., daß es sich bei der stillen elektrischen Entladung nicht um thermische Wirkung handeln kann, sondern daß wesentlich ein direkter, primär elektrischer Vorgang stattfindet. Mtz.

V. Sauer: Der deutsche Winterwald. Ein Laienbuch für Wanderer und Naturfreunde. 76 S. (Stuttgart 1911, Verlag der Uhlandschen Buchdruckerei.) Geh. 1,30 ℳ.

Das Büchlein bildet eine recht wertvolle, sorgfältig durchgearbeitete Ergänzung zu den üblichen botanischen Lehr- und Bestimmungsbüchern. Denn nur sehr wenige solche berücksichtigen auch die Erkennung der Pflanzen im Winterkleide. Bei der wachsenden Beliebtheit des winterlichen Aufenthalts im Freien, sei es nun zu gesundheitlichen, zu Sport- oder Wanderzwecken, wird es nicht an Naturfreunden fehlen, die die ihnen im Sommer wohlbekannten Waldpflanzen nun auch während ihres Schlafes wiedererkennen möchten. Allen diesen kann das vorliegende handliche Werkchen sehr empfohlen werden. Nach einer allgemeinen Kennzeichnung des Winterwaldes sucht es die wichtigsten der darin auftretenden deutschen Gewächse kurz, aber zur Genüge und für jedermann verständlich zu schildern. Der Verf. unterscheidet dabei unbelaubte Holzgewächse, dürrlaubige Bäume, die im Winter beerentragenden Bäume und Sträucher, Nadelhölzer, immer- und wintergrüne Sträucher und Kräuter, Abgestorbenes und was sonst noch im winterlichen Walde auffallen dürfte. Acht großenteils recht gelungene Schwarztafeln unterstützen den flott geschriebenen Text. B.

B. A. H. Groth: The Sweet Potato. (Contributions from the botanical Labor. of the Univ. of Pennsylvania, vol. IV, No. 1.) 104 S. 8°. 54 Taf. (University of Pennsylvania 1911.)

Sweet Potato ist die Batate, Ipomoea Batatas Lam., eine Convolvulacee, die unterirdische, kartoffelartige, stärke- und zuckerreiche Knollen besitzt. Sie wird heute in allen Tropenländern gebaut.

Herr Groth bezeichnet als Ziel seiner Arbeit die Sichtung der Geschichte der Batate und die grundlegende Darstellung der Varietäten, ein Werk, das für Kulturversuche sicher sehr wertvoll ist.

Die Ansichten über den Ursprung der Pflanze sind geteilt, das tropische Amerika und Asien bzw. Polynesien, (Tahiti) streiten sich darum, die Heimat zu sein. Herr Groth kommt zu dem Schluß, daß das tropische Amerika das älteste Land im Besitze der Batate ist. Columbus fand sie in Kuba 1492, später trafen die Spanier sie anderwärts in Amerika an. 1526 brachten sie sie nach Europa, auch nach Ostindien, wo namentlich die Portugiesen sie verbreiteten. Im 18. Jahrhundert wird die Knolle erwähnt von Afrika und von Polynesien (Cook 1769).

Jetzt wird die Batate ausdauernd in den Tropen aller Weltteile gezogen, aber auch in Persien, China, Japan, Australien, Nordamerika ist die Kultur verbreitet. Die Vereinigten Staaten sind das nördlichste Produktionsgebiet. Dieses ist noch ertragreich, weil die Sommer (von 5 bis 7 Monaten Dauer) den tropischen nahe kommen, wenigstens nordwärts bis nach New Jersey und Illinois. In den Südstaaten ist der Ertrag natürlich größer. Der Gehalt an Stärke, Zucker, Wasser schwankt in den Sorten sehr stark: Stärke 8 bis 20%, Rohrzucker 3 bis 7%, Traubenzucker 1 bis 2,5%, Wasser 58 bis 75%. Schon der erste botanische Autor der Batate erwähnt Varietäten (Clusius 1601), Catesby (1731) versuchte sie schon zu ordnen. Herr Groth gibt Übersichten über die Anatomie aller Teile der Pflanze und klassifiziert die gegen hundert Varietäten in sehr praktischer Weise und mit Hilfe eines originellen Schlüssels mit Abkürzungen. 48 Tafeln geben das außerordentlich variable Laub von verschiedenen Formen deutlich wieder.

F. Tohler.

Hubert Winkler und **Carl Zimmer:** Eine akademische Studienfahrt nach Ostafrika. 120 S. (Breslau 1912, Ferdinand Hirt.) Pr. 3 ℳ.

Während es längst üblich geworden ist, daß junge Philologen einige Zeit im Auslande verweilen, um sich in ihrem Fache zu vervollkommnen, waren für die Lehrer der biologischen Wissenschaft derartige Reisen als Mittel zur Vertiefung ihrer Kenntnisse noch nicht in Frage gekommen. Es ist das Verdienst der Breslauer Privatdozenten Herren Winkler und Zimmer, hier tatkräftig vorangegangen zu sein und einen neuen Weg beschritten

zu haben, auf dem die Lehrer der Botanik, der Zoologie und verwandter Wissenschaften neue Anregungen finden und ihren Gesichtspunkt erweitern können. Mit 15 Teilnehmern, für deren einen die Mittel durch eine Stipendiensammlung aufgebracht worden waren, haben sie 1910 eine Studienfahrt nach Ostafrika angetreten, das sie am 7. August zum ersten Mal betraten und am 10. Oktober wieder verließen. Es wurden zuerst Mombassa, Tanga, Sansibar und Dar es Salam angelaufen. Von hier machte die Gesellschaft mit der Zentralbahn einen Abstecher nach Morogoro und den Ulugurubergen, kehrte dann nach Dar es Salam und Tenga zurück, fuhr mit der Usambarabahn nach Tengeni und gelangte von dort nach der biologischen Station zu Amani. Hierauf ging es mit der Usambarabahn weiter bis Same, von wo der Marsch nach dem Kilimandscharo angetreten wurde. Eine Besteigung des Kibo glückte nicht völlig. Der Marsch führte weiter über Taveta nach Voi an der englischen Ugandabahn, die die Reisenden nach dem Viktoriasee brachte. Nach einer Umfahrt auf dem See, wobei die Kavirondobucht besichtigt und in Muansa, Bukoba und Entebbe kurzer Aufenthalt genommen, auch Dschiudscha angelaufen und die Ripon-Fälle besucht wurden, bestieg man in Port Florence wieder die Ugandabahn und fuhr nach der Küste (Mombassa) zurück. Über die Vorbereitungen zu der Reise und deren äußeren Verlauf erstatten die Verff. einen anregenden und lehrreichen Bericht, und in fesselnder Darstellung geben sie die reichen Eindrücke wieder, die sie von dem Pflanzen-, Tier- und Menschenleben des durchfahrenen und durchwanderten Gebietes empfangen haben. Obgleich das Sammeln botanischer und zoologischer Objekte nicht der Hauptzweck der Reise war, ist es doch nicht vernachlässigt worden, und die Leiter der Expedition haben für die Breslauer Museen ein recht hübsches Material an Pflanzen und niederen Tieren heimgebracht, unter dem sich mancherlei Neuigkeiten befinden. Auch die rein technische Ausführung der Reise hat sich bewährt, nur die Zahl der Teilnehmer war etwas zu groß und hätte zehn nicht überschreiten sollen. Die eingezahlte Summe (2800 ℳ für die Person) hat sich als mehr denn ausreichend erwiesen. Jedenfalls haben die Verff. die Durchführbarkeit und Nützlichkeit derartiger Unternehmungen erwiesen. Hoffentlich gibt dies den Anstoß zur Schaffung von Reisestipendien für Studierende und Lehrer der Naturwissenschaften. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 28. März. Herr Hellmann las: „Über den Charakter der Sommerregen in Norddeutschland". Aus zehnjährigen Registrierungen von Pluviographen eigener Konstruktion wurden Gesetzmäßigkeiten bezüglich der Dauer und Häufigkeiten der Sommerregen in Norddeutschland abgeleitet sowie die Hauptzüge ihrer täglichen Periode festgestellt. Sodann wird der Versuch gemacht, die Sommerregen nach ihrer Herkunft in solche des großen und kleinen Kreislaufes des Wassers zu klassifizieren.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 14. März. Herr Rudolf König in Wien übersendet den Atlas zu dem von ihm mit Subvention der Akademie herausgegebenen Werke „Joh. Nep. Kriegers Mondatlas. Neue Folge". — Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet eine Arbeit von S. Mr. Luitgardis Schweiger über „Adriatische Cladoceren und Planktonostracoden", eine Bearbeitung des vom „Virchow" in den Jahren 1907, 1909 und 1911 gesammelten Materials. — Prof. Rudolf Hörnes in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. Franz Heritsch: „Das mittelsteirische Erdbeben vom 22. Jänner 1912". — Ed. Suess legte eine in Paris in den Mémoires der Geologischen Gesellschaft erschienene Abhandlung des Generals De Lamothe, betitelt: „Les anciennes lignes de rivage du Sabel et d'une partie de la côte algérienne" im Namen des Verf. vor und wies auf ihre Bedeutung für den Nachweis des eustatischen Ursprungs der alten mediterranen Strandlinien hin. Es scheint hier der Weg sich zu öffnen, um zu einer schärferen Chronologie der letzten vorhistorischen Zeiträume zu gelangen. Von dem Meeresspiegel bis zur Höhe von 325 m wiederholen sich im Sahel acht große Abstufungen wie ein riesiger Maßstab der Zeitläufte. — R. Wegscheider überreicht eine Arbeit aus Czernowitz: „Die elektrolytische Dissoziation der schwefligen Säure" von Dr. J. Liudner. — Hofrat E. Ludwig legt eine Arbeit des cand. med. Richard Kolm „Über neue Halogenverbindungen des Cholesterins I" vor. — Hofrat S. Exner überreicht eine Arbeit aus Prag von Dr. E. Trojan: „Das Auge von Palaemon squilla". — Hofrat A. Weichselbaum überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Dr. J. Kyrle verfaßte Arbeit: „Über die Veränderungen der Hoden bei chronischem Alkoholismus". — Der Generalsekretär Prof. F. Becke legt folgende zwei Arbeiten vor: 1. „Bericht über die geologischen Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung" von Dr. Leopold Kober in Wien; 2. „Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises" von Dr. Michael Stark in Czernowitz.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 2. Dezember. Herr Föppl trug vor: „Über die Sprödigkeit von Glas". Wenn auch alle Gläser als spröde Körper zu bezeichnen sind, so ließen sich doch zwischen verschiedenen Glassorten, die aus dem Jenaer Glaswerk bezogen waren, recht große Unterschiede im Grade der Sprödigkeit feststellen. Aus den Gläsern wurden würfelförmige Körper hergestellt, auf die in einem Schlagwerke mit einem Hammer Schläge nach einem bestimmten Versuchsplane abgegeben wurden, bis der Bruch erfolgte. Je spröder das Glas war, desto früher mußte der Würfel unter sonst gleichen Umständen zerbrechen. Zum Vergleich konnte dabei die Sprödigkeit des Granits dienen, da für dieses Gestein schon von früher her zahlreiche Versuchsergebnisse vorlagen, die sich auf die Widerstandsfähigkeit gegen Schläge bezieben. Die meisten Gläser sind viel spröder als Granit. Dagegen hat sich gezeigt, daß eines der untersuchten Gläser, ein Borat, Flintglas, weniger spröd, also zäher war als ein durchschnittlicher Granit. — Herr A. Voß legte eine Abhandlung vor von Dr. C. Salkowski: „Die Cesàroschen Kurven". — Herr Rothpletz legte eine Arbeit des Herrn Kurt Leuchs vor: „Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau dsungarischen Alatau (Tian-Schan)". Die Arbeit enthält die geologischen Ergebnisse der von Prinz Arnulf mit Prof. Merzbacher und dem Verf. 1907 unternommenen Expedition in den Tian-Schan. An eine ausführliche Routenbeschreibung schließt sich die Besprechung der Gesteine des Gebiets, unter denen Eruptivgesteine und kontaktmetamorphe Sedimente überwiegen. — Herr Alfred Pringsheim spricht: „Über einige funktionentheoretische Anwendungen der verallgemeinerten Eulerschen Reihentransformation".

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 Mars. Maurice Hamy et Millochau: Sur l'étoile nouvelle dans la constellation des Gémeaux. — H. Poincaré: Sur la diffraction des ondes hertziennes. — A. Lacroix: Sur les gisements de corindon de Madagascar. — W. Kilian et Ch. Jacob: Sur la tectonique des montagnes situées entre le Mont-Blanc et le Petit Saint Bernard. — Émile Picard présente le Tome III des „Oeuvres de Charles Hermite". — G. Darboux présente à l'Académie le fascicule III (Pluies) des „Annales du Bureau centrale météorologique pour 1907" publiées

par A. Angot. — Fr. Iniguez: Sur l'étoile Nova Geminorum. — Ch. Platrier: Contributiou à un théorème sur les équations intégrales de Fredholm de troisième espèce. — Rodolphe Soreau: Résolution graphique de l'équation trinome à exposants quelconques. — A. Ledue: Chaleurs spéeifiques des vapeurs au voisinage immédiate de la saturation. — Louis Dunoyer: Observations nouvelles sur la fluoreseence de la vapeur de sodium. — A. Cotton et H. Mouton: Biréfringence magnétique et constitution chimique. — Ed. Chauvenet: Sur les bydrates du chlorure de zirconyle. — Dublancq-Laborde: Sur l'éxistence de blocs calcaires métamorphosés dans les tufs ponceux anciens de la Montagne Pelée. — Pierre Lesage: Sur les limites de la germination des graines soumises à l'action de solutions diverses. — J. E. Abelous et E. Bardier: Sur le mécanisme de l'anaphylaxie. — Ch. Gravier: Sur quelques Crustacées parasites annélidicoles provenant de la seconde expédition antarctique française. — Mieczyslaw Oxner: Expérienee sur la mémoire et sa nature chez un poisson marin, Serranus scriba (Cuv.). — O. Duboseq et Ch. Lebailly: Spirella canis n. g., n. sp. spirille de l'estomac du chien. — Gabriel Bertrand, M. et Mme Rosenblatt: Activité de la sucrase d'Aspergillus en présenee de divers acides. — Pierre Gérard: Teneur en potassium et en sodium des différents organes d'uu chien. — Alfred Henry adresse une Note intitulée: „Sur la détermination en valeur absolué de la masse des moléeules des liquides et plus spécialement de la molécule du mereure". — Louis Crestey adresse un Mémoire sur „Un moyen d'éviter l'accoutumance dans l'émploi de certains médicaments; la varilaxine". — B. Audry présente „un produit ayant pour but de détruire le phylloxera de la Vigne".

Vermischtes.

Zuckerausscheidung bei Farnen. Bei den Gefäßkryptogamen siud Honigdrüsen keine häufige Erscheinung. Sie sind bisher nur bei Cyathea, Hemitelia, Angiopteris und Pteridium beobachtet worden, und ihre Bedeutung ist unbekannt. Herr R. Dümmer hat ueuerdings Nektarabsonderung au einigen Platyeeriumarten beobachtet, die in Kew kultiviert werdcn. Bei Platycerium grande sind in den frühen Morgenstunden (6 bis 9 Ubr vormittags) die jungen sterilen Wedel oder „Mantelblätter" nach ibrer Spitze hin reichlich mit Flüssigkeitstropfen besetzt, die später am Tage verschwinden und bei den ausgewaehsenen Wedeln gauz ausbleiben. Bei P. alcicorne uud P. biforme treten diese Ausscheiduugen iu schwächerem Grade, gelegeutlich aber auch an den fertilen Wedeln auf. Die Tropfen sind süßlich und geben mit Fehlingscher Lösuug den für Traubenzucker eharakteristischeu roten Niederschlag. An der Unterseite der Blätter fiuden sich sternartige Haare, die zum Teil drüsenähnliche Zellen haben. Zwischen den Haaren befinden sich leichte Vorwölbungen, die innere, auscbeiuend mit eiuem flüssigen Exkret erfüllte Hohlräume, aber kein ausgesproeheues Epithel haben. Zuweilen findet man die Epidermis über diesen Hohlräumen durehbrochen; doch glaubt der Beobachter, daß die Flüssigkeit auch durch die Zellwäude nach außen zu treten vermag. In der Nähe der Flüssigkeitstropfen bielten sich Ameisen auf. Auch bat Ridley Platycerium biforme als myrmecophil erwähnt (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 379). Die „Mantelblatter" der Pflauze bieten mit dem Moder, den sie ansammeln, ein ideales Heim für Ameisen, und falls die Zuckerausscheiduugen in der Natur auftreten, so kann man wohl annehmen, daß sie ein Anlockuugsmittel für die Ameisen bilden. (Aunals of Botauy 1911 vol. 25, p. 1205—1206.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Müuchen hat in ihrer Festsitzung 1911 (s. Rdsch. 1911, XXVI, 620) ferner ernannt zum ordentlichen Mitgliede den ordentlicben Professor der Anatomie an der Universität Sigfried Mollier, zum außerordentlichen Mitgliede den ordentlichen Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule Dr. Max Schmidt; zu korrespondierendeu Mitgliedern den Professor der Astronomie an der Universität Upsala Niels Christofer Dunér, den Professor der Chemie an der Universität Manchester William Henry Perkin uud den Professor der Physik an der Universität Manchester Ernest Rutherford.

Ernannt: Privatdozent Dr. H. Stremme, Assistent am Geologischen Institut der Universität Berliu, zum Professor; — der Privatdozent für Geographie an der Universität Marburg Dr. Alfred Rühl zum Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde in Berlin.

Habilitiert: Dr. K. Fleiseher für Chemie an der Akademie Frankfurt a. M.

Gestorben: am 12. April in Müncben der Direktor der Erdbebenwarte Prof. Dr. Joh. B. Messerschmitt im Alter von 51 Jahren; — am 8. März der emeritierte Professor der Chemie an der Uuiversität Japan Dr. Edward Divers im 75. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlieber vom Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Mai	10.9h	*U* Ophiuchi	21. Mai	9.9h	*U* Coronae
7. „	11.7	*U* Ophiuchi	23. „	10.2	*U* Ophiuchi
8. „	7.8	*U* Ophiuchi	24. „	13.4	δ Librae
12. „	12.5	*U* Ophiuchi	28. „	7.7	*U* Coronae
13. „	8.6	*U* Ophiuchi	28. „	10.9	*U* Ophiuchi
14. „	10.7	*U* Sagittae	31. „	8.3	*U* Sagittae
14. „	12.2	*U* Coronae	31. „	13.0	δ Librae
18. „	9.4	*U* Ophiuchi			

Verfinsterungen von Jupitertrabanteu:

3. Mai	12.9h	I. *E.*	20. Mai	9.8h	III. *A.*
8. „	11.4	II. *E.*	26. „	13.1	I. *E.*
12. „	9.3	I. *E.*	27. „	11.8	III. *E.*
19. „	11.2	I. *E.*	27. „	13.7	III. *A.*

Die Nova Geminorum war am 30. März bedeuteud heller (5.5. Größe) als an den vorangegangenen Tagen (6.5. Größe). Am 1. April hatte sie auf 6.5. Größe wieder abgenommen. Herr H. H. Kritzinger in Berlin hält eine Periodizität der Lichtschwankung nicht für ausgeschlosseu; die Periode könnte sechs bis sieben Tage umfassen.

Die ringförmig totale Sonnenfinsternis vom 17. April konnte an vieleu Orteu Deutschlands und des Auslandes bei günstigem Wetter sehr gut beobacbtet werden. Sie war iusofern vou besouderem Interesse, als der scheinbare Mouddurchmesser für die Orte, an denen die Mitte der Finsteruis nahe auf Mittag fiel (Nordwestfraukreicb uud Belgieu), kaum verschieden war vom Sonnendurchmesser, so daß die Uuregelmäßigkeiteu (Berge und Täler) des Mondrandes die Erscheinung der Totalität oder Ringförmigkeit weseutlich beeinflussen mußteu. Auf der Berliner Steruwarte wurden zahlreiche photographische Aufnahmen gewonnen und eine Reihe von Messungen der Strahluugsiutensität angestellt mit dem Ergebnis, daß letztere bis zur Zentralität um ungefähr 97% abgenommen hat. Während mehr als einer Stunde um die Finsternismitte war der Planet Venus leicht mit freiem Auge zu sehen. Die Wahrnehmbarkeit auderer Sterne wurde iu Berliu durcb einen während der fortschreitenden Verfinsterung der Sonue sich bildenden leichten Dunstschleier verhindert. Sehr auffällig war die graue Färbung des Himmels in der zweiten Stunde der Erscheinuug.

A. Berbericb.

Berichtigung.

S. 187 in der Erklärung der „schematischen" Figur lies „$^1/_{200}$ Sekunde" statt: $^1/_{12}$ Sekunde, und in der letzten Zeile: „200 Schwiugungen" statt: *n* Schwingungen.

Es sei Verf. bier noch gestattet, ausdrücklich zu betonen, daß die gegebene Kurve nur ein Phantasiegebilde darstellt, nicht etwa Beobachtungsergebnisse, sie soll nur zur Erläuterung der mathematischeu Theorie periodischer Vorgänge dienen. K. v. W.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 2. Mai 1912. Nr. 18.

A. A. Michelson: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Spektroskopie. (Vortrag des Vorsitzenden der American Associatiou for the Advancement of Science. Washiugton, Dezember 1911.) (Science, vol. XXXIV, 1911, p. 893—902.)

Ein Beobachter, der zum erstenmal das Sounenlicht durch ein Prisma betrachtet, wird ohne Zweifel Bewunderung und Entzücken empfiuden beim Aublick der reichen Entfaltung von Farben, in die das weiße Sonneulicht zerlegt erscheint, und wenu die Beobachtuug unter denselben Bedingungen gemacht wird wie bei dem berühmteu Experiment Newtons im Jahre 1666, bleibt sie auch auf diese Wabrnehmung beschränkt.

Newton ließ bekanntlich Sonuenstrahlen durch eiue runde Öffnung im Feusterladen auf ein Glasprisma auffallen, das die Strableu, je nach ihrer Farbe verschiedeu, stark brach, wodurch der weiße, ruude Sonnenfleck auf der gegenüberliegenden Wand in ein farbiges Band — das Spektrum — ausgezogen erschien. Er teilte dieses ziemlich willkürlicb iu siebeu Farben, Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. (Würde die Einteilung heutigentages gemacht, so würde Indigo kaum angeführt werden.) Tatsächlich existiert keine scbarfe Greuze zwischeu den eiuzelnen Farben, sie gehen unmerklich ineinander über, nnd wenn das Sonnenspektrum immer auf diese Weise erzeugt würde, so würden wir es als kontinuierlich bezeichneu. Bei einem Argandbrenner oder einer Glühlampe als Lichtquelle statt der Sonne würde dies auch wirklich zutreffen.

Indes selbst weun die Lichtquelle aus isolierten (aber genügend zahlreichen) getrennten Farbeu bestünde, würde diese Tatsache durcb das Übereinaudergreifen der einzeluen Bilder verdeckt werden. Mit anderen Worten: das Spektrum ist nicht rein. Um das Übereinandergreifeu zu verhiudern, müssen zwei wichtige Abänderuugen an der Newtonschen Anordnung vorgenommen werden. Erstens muß das Licbt durch eine sehr enge Öffuung hindurch gesendet werden uud zweitens muß eiu scharfes Bild dieser Öffnung mittels Liusen oder Spiegel entworfen werden.

Die erste Verbesseruug rührt von Wollastou her, der im Jahre 1802 schrieb: „Läßt man einen Lichtstrahl durch einen 1 Zoll (25 mm) breiten Spalt in einen verduukelten Raum einfallen und beobachtet ibn in 10 bis 12 Fuß (300 bis 360 cm) Entfernung durch ein nahe ans Auge gehaltenes Flintglasprisma, so erscheint das Licht in nur vier Farben zerlegt: Rot, Gelbgrün, Blau und Violett. Die Linie, die die rote Seite begrenzt, ist etwas verwaschen . . . . Die Grenze zwiscben Rot uud Grün ist absolut scharf. Das gleiche gilt von den beiden Begrenzungen des Violett. Es sind noch audere deutliche Liuieu vorbanden (im Grün und Blau . . . .)“

Die zweite Verbesserung wurde von Fraunhofer im Jahre 1814 berbeigeführt. Er beobachtete das Licht, das durch eineu engen Spalt auf ein Prisma fiel, durch ein Ferurobr uud entdeckte dabei 750 duukle Liuien im Sonnenspektrum, deren Lage uud allgemeinen Charakter er registrierte.

In Anerkennung der ungebeueren Wichtigkeit dieser Entdeckung wurden diese Linien als Frauhofersche Liuien bezeicbnet.

Ein gewisser Nachteil der Fraunhoferschen Anordnung war, daß der Spalt vom Fernrobr ziemlich weit entfernt sein mußte; dies wird in dem Apparat von Bunsen und Kirchhoff (1860) vermieden, der im Priuzip mit dem heutigen Spektroskop identisch ist und aus dem Spalt mit dem Kollimator, dem Prisma und dem zur subjektiven Beobachtung oder zu photographischen Aufuahmen eingerichteten Fernrobr besteht.

Auf dieser schönen, einfachen Erfindung beruht praktiscb die gauze Wissenscbaft der Spektroskopie mit allen ihren wuuderbaren Anwendnngen uud alleu den verblüffenden Einblicken in Bau und Bewegung der Steruenwelt, iu die Konstitutiou der materiellen Atome, aus denen sie besteht, ja sogar der Elektroneu, aus denen die Atome aufgebaut sind.

Ohne Fernrohr wäre die Spektroskopie in ibrem Gebiete natürlicb ebenso beschräukt wie es die Astronomie ohue Fernrohr war. Es ist interessant, die Fortschritte der beiden Wissenschafteu in ihrer Abhängigkeit von der allmählichen Verbesserung der Instrumente zu vergleichen.

Ohne Fernrohr konnte (weun man von den wenigen auffälligeren Erscheinungen an Sonne, Mond und Kometen absieht) bezüglich der Himmelskörper nur Helligkeit und Lage der Gestirne und die Bewegung der Planeten festgestellt werden uud auch diese im besten Falle nur sehr ungenau (etwa auf $^1/_{5000}$ oder auf ungefäbr eine halbe Bogenminute). Ebenso wäre die Spektroskopie ohne Ferurohr auf die Beobachtung der allgemeinen Unterschiede in der Art der Strahlungen und Absorptionen und auf eine rohe Scbätzung

der Lage der Spektrallinien mit einem wahrscheinlicheu Fehler von derselben Größenordnung beschränkt gewesen.

Das „Auflösungsvermögen" des Auges gemessen durch die Größe des Pupillendurchmessers in Wellenlängen beträgt 5000 und wenn ein Doppelstern (oder eine doppelte Spektrallinie) einen kleineren Winkel als $^1/_{5000}$ aufweist, so wird er nicht mehr „aufgelöst". Das Auflösungsvermögen eines Fernrohres mit einem ein Zoll-Objektiv beträgt etwa 100000; daher können Einzelheiten der Sonnen- und Mondoberflächen der Planeten, Nebel und Doppelsterne und Sternengruppen noch unterschieden werden, wenn ihre Winkeldistanz von der Größenordnung von $^1/_{100000}$ ist. Die Scheiben der Planeten, die Ringe des Saturns, die Monde des Jupiter und manche Sterngruppen und Sternhaufen beginnen da eben sichtbar zu werden. Unsere größten Fernrohre besitzen ein Auflösungsvermögen von 2000000, das einer Unterscheidungsgrenze von $^1/_{10}$ Sekunde entspricht.

Um aber den ganzen Vorteil eines Fernrohres mit Prisma auszunutzen, muß das letztere so groß sein, daß das auffallende Licht das Objektiv vollkommen ausfüllt. Die Wirksamkeit eines Prismas hängt somit von seiner Größe und seinem Dispersionsvermögen ab.

Um eine Vorstellung über das Trennungs- oder Auflösungsvermögen bei spektroskopischen Beobachtungen zu gewinnen, soll die Fraunhofersche D-Linie des Sonnenspektrums oder die glänzende gelbe Linie, die von einer mit Kochsalz gespeisten Alkoholflamme ausgesendet wird, betrachtet werden. Fraunhofer erkannte dieselbe als Doppellinie, und die Wellenlängen der beiden Komponenten betragen ungefähr 0,0005890 mm und 0,0005896 mm. Der Unterschied beträgt also $^6/_{5893}$ oder etwa $^1/_{1000}$ der ganzen Wellenlänge. Man braucht demnach, um sie zu trennen, ein Prisma vom Auflösungsvermögen 1000. Ein Prisma aus Flintglas mit einer Basis von 25 mm Länge würde gerade genügen, um nachzuweisen, daß die D-Linie doppelt ist.

Wir kennen aber Gruppen von Spektrallinien, deren Komponenten viel näher beieinander liegen als die des Natriums. Beispielsweise besteht die grüne Quecksilberlinie aus mindestens sechs Linien, von denen einzelne nur um $^1/_{100}$ des Abstandes der D-Linien voneinander entfernt sind, und es bedarf daher zu ihrer Trennung eines Auflösungsvermögens von 100000. Dazu wäre ein Glasprisma von 100 Zoll (250 cm) nötig, dessen Herstellung auf außerordentliche Schwierigkeiten stoßen würde. Man könnte statt dessen 20 Prismen von je fünf Zoll benutzen; doch ist es bisher wegen der optischen Unvollkommenheit der Oberflächen und des Glases, sowie wegen des unvermeidlichen Lichtverlustes bei 20 fachem Austreten und 40 facher Reflexion nicht gelungen, ein so hohes Auflösungsvermögen zu erreichen.

Der Parallelismus der in der Astronomie und Spektroskopie behandelten Probleme ist aus nachstehender Tabelle zu erkennen. Es ist interessant zu sehen, wie eng sie miteinander verknüpft sind und wie ihre Lösung fast von genau derselben Art der Verbesserung an den Beobachtungsinstrumenten, besonders von deren Auflösungsvermögen abhängt; so sind nicht nur die älteren Probleme vereinfacht und entsprechend genauer gelöst, sondern auch neue Probleme, die früher als außerhalb der menschlichen Erkenntnisfähigkeit liegend betrachtet wurden, sind jetzt Gegenstand täglicher Forschung.

	Astronomie	Spektroskopie
1.	Entdeckung neuer Sterne, Nebel und Kometen	Entdeckung neuer Elemente
2.	Lage der Gestirne	Wellenlängen der Spektrallinien
3.	Doppelsterne und Sternhaufen	Doppellinien, Gruppen und Banden
4.	Gestalt und Größe der Planeten und Nebel	Lichtverteilung innerhalb der Spektrallinien
5.	Bewegungen der Gestirne (senkrecht zur Beobachtungsrichtung). Auflösung von Dublet, Sonnenwirbel, Protuberanzen usw.	Bewegungen der Gestirne (parallel zur Richtung der Beobachtung). Auflösung von Dublets, Sonnenwirbel, Protuberanzen usw.
6.		Änderung der Natur und Lage der Linien mit Temperatur, Druck und Magnetfeld
7.	Spektroheliograph (Kombination von Fernrohr und Spektroskop)	

Wir müssen speziell hervorheben, daß die neueren Probleme ein außerordentlich hohes Auflösungsvermögen erfordern. Beim Fernrohr wurde dies teils durch die Konstruktion riesiger brechender Systeme teils durch enorm große Reflektoren erzielt; und merkwürdigerweise sind die gleichen Wege beide für die Spektroskopie offen. Man kann die Dispersionsfähigkeit brechender Medien oder die Beugung durch reflektierende Medien benutzen. Die wachsenden Kosten und Schwierigkeiten bei der Herstellung großer durchsichtiger und homogener Glasblöcke setzen der Größe und Wirkungsfähigkeit von Linsen und Prismen eine Grenze und man hat sie daher mit mehr oder minder Erfolg zu ersetzen versucht und zwar die ersteren durch Spiegel, die letzteren durch Beugungsgitter.

Die Gitter werden in der Weise hergestellt, daß sehr feine Linien sehr eng beieinander in Glas- oder Metalloberflächen geritzt werden. Die Wirkung auf das einfallende Licht besteht in einer Richtungsänderung, deren Betrag mit der Wellenlänge variiert, also mit der Farbe. Es wird daher ein Spektrum erzeugt, das am besten durch ein genau gleiches Spektroskop, bei dem nur das Prisma durch ein Gitter ersetzt ist, beobachtet wird.

Die Dispersion eines Beugungsgitters hängt von der Dichte der geritzten Linien ab; das Auflösungsvermögen aber ist durch die Gesamtzahl der Linien bestimmt. Daher muß diese Zahl so groß wie möglich gemacht werden.

Die ersten Gitter wurden im Jahre 1821 von Fraunhofer hergestellt; sie enthielten nur ein paar tausend Linien und besaßen ein entsprechend kleines Auflösungsvermögen, das immerhin gerade ausreichte, um die doppelte Natriumlinie zu trennen. Eine sehr

bedeutende Verbesserung verdankt man Nobert, dessen Gitter als Probeobjekte für Mikroskope verwendet wurden, als spektroskopische Instrumente aber noch sehr unvollkommen waren, und erst als Rowland im Jahre 1879 eine Gitterteilmaschine mit genauer Schraube konstruierte, konnten Gitter hergestellt werden, die einen Vergleich mit den besten Prismen aushielten.

Bei einer Zahl von 30 000 Linien (auf 40 mm) ist das theoretische Auflösungsvermögen 30 000; praktisch ist es nur etwa 15 000, was genügt, um Dublets voneinander zu trennen, deren Abstand nur $^1/_{50}$ von dem der beiden Natriumlinien beträgt.

Ein sehr großer Fortschritt wurde durch Rowland (1881) erzielt, dessen Gitter in den letzten 30 Jahren als alleinige praktisch im Gebrauch gewesen sind. Einige von ihnen haben auf einer Oberfläche von 150 × 60 mm etwa 100 000 Linien und können Dublets von nur $^1/_{100}$ Abstand des Natriumdublets auflösen und zwar im Spektrum erster Ordnung. Im Spektrum vierter Ordnung müßte sogar noch ein Viertel dieses Abstandes aufgelöst werden.

Praktisch kann man indes das derzeit erreichte Auflösungsvermögen wohl nicht über 100 000 annehmen. Die Differenz zwischen dem theoretischen und dem praktisch vorhandenen Auflösungsvermögen hat ihren Grund in Ungleichheiten der Gitterfurchen.

Das glänzende Resultat Rowlands ermöglichte ihm die Aufstellung von ausgezeichneten Atlanten und Wellenlängentabellen für das Sonnenspektrum, die an Genauigkeit und Detailreichtum allen früheren Werken unvergleichlich überlegen sind; so daß dieses Werk bis zu den letzten 10 Jahren das allgemein anerkannte Standardwerk war. Mit diesen großen Hilfsmitteln konnte nicht nur die Lage der Spektrallinien mit bewundernswerter Genauigkeit bestimmt werden, sondern es wurden auch viele vorher als einfach betrachteten Linien als Dublets oder Gruppen nachgewiesen. Außerdem wurden die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Linien systematisch festgestellt, beispielsweise ob sie stark oder schwach, verwaschen oder scharf, schmal oder breit, symmetrisch oder unsymmetrisch usw. sind, Eigenschaften, denen wir heute die höchste Bedeutung zuerkennen, weil sie Hinweise auf den Bau und die Bewegung der Teilchen geben, deren Schwingungen diese Strahlungen erzeugen.

Eines der schwierigsten und heikelsten Probleme der modernen Astronomie ist die Messung der Verschiebung der Spektrallinien infolge der scheinbaren Änderung der Wellenlänge, die durch die „radiale Geschwindigkeit“ oder die Bewegung in Richtung der Visierlinie bedingt wird. Die Erscheinung ist als Dopplereffekt bekannt und ist für Schallwellen längst sicher festgestellt worden (der Ton einer Lokomotivpfeife erscheint höher beim Nähern, tiefer beim Entfernen). Für Licht wurde dies aber erst von Huggins und Vogel im Jahre 1871 bestätigt aus den Verschiebungen der Spektrallinien der Sonne und der Gestirne, indem nacheinander der sich nähernde und der sich entfernende Sonnenrand beobachtet wurde.

Es ist interessant, die bei solchen Messungen erforderliche Genauigkeit festzustellen. Die Rotationsgeschwindigkeit des Sonnenäquators beträgt ungefähr 2 km pro Sekunde, während die Lichtgeschwindigkeit 300 000 km/sec. ist. Nach dem Dopplerschen Prinzip muß die entsprechende Änderung der Wellenlängen $^1/_{150\,000}$ betragen, eine Größe, die weder durch ein Prisma noch durch ein Gitter der damaligen Zeit aufgelöst werden konnte. Aber bei einer genügenden Anzahl sehr sorgfältig ausgeführter Mikrometermessungen der Lage der Mitte einer bestimmten Spektrallinie würden die Mittelwerte zweier entsprechender Reihen von Messungen die gesuchte Verschiebung erkennen lassen. Natürlich muß, wenn die Bestimmung solcher radialer Geschwindigkeiten auch nur mit einiger Genauigkeit erfolgen soll, das höchste Auflösungsvermögen der stärksten Gitter verwendet worden.

Eine andere sehr wichtige Anwendung der Spektroskopie auf die Sonnenphysik hat unter den Händen von Hale und Deslandres zu einer außerordentlichen Erweiterung unserer Kenntnisse von den gewaltigen Vorgängen auf der Sonne geführt.

Der von Hale im Jahre 1889 ersonnene Spektroheliograph besteht aus einem Gitterspektroskop mit zwei beweglichen Spalten; der eine befindet sich an der gewöhnlichen Stelle im Brennpunkte des Kollimatorrohres, der zweite gerade innerhalb der Brennweite der photographischen Linsen. Beide Spalte werden gleichförmig bewegt, so daß der erste über das Bild der Sonne streicht, während durch den zweiten immer neue Teile der photographischen Platte exponiert werden. Wenn das Spektroskop so eingestellt ist, daß Licht von der Wellenlänge einer besonders hellen Spektrallinie in einer Protuberanz (beispielsweise von den Wasserstoff- oder Calciumlinien) in das Spektroskop gelangt, dann erscheint auf der photographischen Platte das Bild der Protuberanzen, oder Sonnenflecken oder Sonnenfackeln usw. Der Charakter dieses Bildes hängt aber wesentlich davon ab, welcher Teil der glänzend hellen Spektralbande wirksam ist, und da der Gesamtbereich einer solchen Linie mitunter nur $^1/_{30}$ des Abstandes der beiden Natriumlinien beträgt, so ist ein Auflösungsvermögen von mindestens 100 000 notwendig, um die wirksamen Strahlungen so voneinander zu trennen, daß sie sich nicht überdecken.

(Schluß folgt)

Neue Arbeiten über die Wirkung des Höhenklimas.

Sammelreferat von Dr. **Fritz Verzár.**

Der Wirkung des Höhenklimas wurde in jüngster Zeit wieder eine große Anzahl von Arbeiten gewidmet, von welchen hier die neuesten erwähnt seien [1]).

[1]) Über die soeben erschienenen Arbeiten von Durig und Zuntz wird demnächst besonders berichtet werden.

Mit Unterstützung der Royal Society in London wurden im Sommer 1911 zwei verschiedene Höhenklimaexpeditionen ausgeführt. Die eine derselben, unter Leitung von J. S. Haldane, mit C. Gordou Douglas, Yandell Henderson, E. C. Schneider[1]) bestieg den Pike's Peak in Colorado (U. S. A.). Der Berg ist 14107 Fuß hoch (Barometerdruck 457 mm). Er wurde besonders darum gewählt, weil er eine Reihe von Annehmlichkeiten bietet, die bei Höhentoureu gewöhnlich fehleu. So liegt erstens der Pike's Peak unter einer Breite, wo es selbst in dieser Höhe keinen Schnee gibt; auf die Spitze führt eine Eisenhahn, und es befindet sich dort ein gutes Unterkuuftshaus. Diese äußereu Verhältnisse machen es möglich, daß die Besucher nur unter der Wirkung des verringerten Atmosphärendruckes stehen, dagegen von Kälte und der mit dem Aufstieg verhundenen Austrengung verschont bleihen, Faktoren, die natürlich einen großen Einfluß auf Atmung und Stoffwechsel haben können.

Das Hauptziel der Expedition war, zu untersuchen, wie weit eiue Angewöhnung an niedrigeren Atmosphärendruck, d. h. im wesentlichen an den verminderten Sauerstöffgehalt der Luft, stattfindet.

Die mit der Eisenhahn auf der Höheustatiou aulangenden Persouen sind gewöhnlich sehr „bergkrank", während interessanterweise die zu Fuß heraufsteigenden Besucher, wohl wegen der längeren Zeit, in welcher sich der Körper mehr adaptieren kann, in eiuem viel besseren Zustande ankommen. In den ersteu Tagen sind Lippen und Gesicht blau, Übelkeit, Kopfweh, periodisches Atmen sind ausgeprägt. Außerdem ist starke Atemnot schon nach kleiner körperlicher Austrengung oder auch nur nach kurzem Anhalten des Atems vorhanden. Nach zwei bis drei Tagen zeigen sich aber bereits sehr deutliche Zeichen der Akklimatisatiou. Nach und nach verschwanden in der Ruhe alle diese Erscheinungen, welche sämtlich durch den verminderten O_2-Gehalt der Atmosphäre erklärbar sind, mit Ausnahme der Hyperpnoea uach körperlicher Austrengung und Atemanhalten. Periodisches Atmen war selten. Blaue Farhe des Gesichtes zeigte sich nur nach starker Anstrengung (Bergsteigen).

An einer Person wurden Respirationsversuche gemacht, die zu keinem neuen Resultate führten. Doch liegen hierüber vou vielen anderen Autoren ausführliche Untersuchungen vor.

Der Partialdruck der Kohleusäure iu den Alveolen (der Lunge) nahm vou 40 mm in Seehöhe auf 27 mm ab, was mit einer Zuuahme der Lungenventilation um fast 50 % erklärhar ist. Während der Arbeit war der Kohlensäuredruck nur halb so groß wie in der Ebene unter entsprechenden Verhältnissen, was einer Zunahme der Ventilation von etwa 100 % entspricht. Diese Änderung der alveolaren Kohleusäurespannung iu der Luuge entstand beim Aufstieg kontinuierlich, nicht plötzlich und sank ehenso kontiuuierlich beim Ahstieg.

[1]) Haldane, Donglas, Henderson, Schneider: The physiological effects of low atmospheric pressnres as observed on Pike's Peak, Colorado. (Preliminary Communication). Proc. of the Roy. Soc. 1912, Jan. 18.

Wichtig ist das Verhalten des Sauerstoffs im Blute und in der Alveolarluft. Der Sauerstoffdruck des Blutes sauk auf 35 mm Hg, d. h. nur 12 mm uuter den Wert in der Ehene, war aber damit um 66 % höher als der gleichzeitige Sauerstoffdruck in den Alveolen. Gleich nach Besteigung des Pike's Peak war der O_2-Druck des Blutes hedeuteud niedriger und uur um wenig höher als der O_2-Druck in den Alveolen. Das heweist nach der Verff. Ansicht, daß das Lungeuepithel Sauerstoff gegen das Blut sezeruiert, denn nur dadurch kann im Blute ein höherer Druck entstehen als in der angrenzenden Lungenluft. Diese Sekretionstätigkeit müßte bei längerem Aufenthalt nach und nach zunehmen, als Ausdruck einer Akklimatisation, und die Verff. sind geneigt, das Wesen der Akklimatisation gerade hierin zu sehen.

Die zweite englische Expeditiou ist die von J. Barcroft auf den Monta Rosa (Lab. scientif. Angelo Mosso., s. Rdsch. 1911, XXVI, Nr. 9). Derselbe Autor hatte im Frühjahr 1910 als Mitglied der „Special Commission for the Study of the Biochemical effects of High Climates and Solar Radiation", die im Auftrage der „Internationalen Antituherculosis Commission" nach Teneriffa gesandt war, den Pik bestiegen uud dort iu 11000 Fuß Höbe Untersuchungen üher die Dissoziationskurve des Blutes angestellt[1]). Das Blut, bzw. das Hämoglobin der roten Blutkörperchen nimmt hekauntlich Sauerstoff auf, um ihn an die Zelleu, in denen er zu Oxydationeu verhraucht wird, abzugehen. Es läßt sich für jeden bestimmten Sauerstoffdruck eine hestimmte Sättigung des Blutes mit Sauerstoff fiuden. Trägt man in ein Koordinatensystem einesteils O_2-Druck in Millimetern, andererseits Sättigungsgrad in Prozeut eiu, so erhält man eine S-förmige Kurve, die sogenannte Dissoziationskurve, die das Verhältnis zwischen Hämoglohin und Oxyhämoglobin ausdrückt, auf deren Bedeutung hier aher nicht näher eingegangen werden kann.

Durch verschiedene Äudcrungen in der Blutbeschaffenheit wird nun diese Kurve geändert. So beeinflussen sie besonders Säuren in der Weise, daß im sauren Blute hei gleichem O_2-Druck weniger O_2 aufgenommen wird als normal[2]). In verdünnter Luft, im Höhenklima, ist im Blute naturgemäß weuiger Kohlensäure vorhaudeu. Man müßte demgemäß eine veränderte Dissoziationskurve erwarten. Nichtsdestoweniger hat sich gezeigt, daß die Dissoziationskurve eines jeden Individuums, welche durch lange Zeiträume hindurch in der Ebene konstaut ist, auch im Höheuklima, ungeachtet der verminderteu CO_2-Menge, die gleiche hleibt. Daraus läßt sich folgern, daß beim Sauerstoffmangel — wie das ja hereits hekannt ist — Säuren produziert und im Blute festgehalten werden, welche die Acidität des Blutes gleichmäßig erhalten, trotz der Ahwesenheit von Kohlensäure.

[1]) J. Barcroft: The effect of altitude on the dissociation curve of blood. (Journ. of Physiol. 1911, 42, p. 44—63.)

[2]) J. Barcroft und L. Orbeli: The influence of lactic acid upon the dissociation curve of blood. (Journ. of physiology 1910, 41, 355—367.)

Während der Monte Rosa-Expedition im Sommer 1911 [1]) hat nun Herr Barcroft diese Ansäuerung des Blutes näher untersucht und feststellen können, daß mit steigender Höhe mehr und mehr Säuren ins Blut gelangen, entsprechend dem Abnehmen der Kohlensäure, so daß anscheinend die H-Ionenkonzentration des Blutes immer die gleiche bleibt. Es ist das eine sehr schöne Übereinstimmung mit Untersuchungen über Säurevergiftung von Szili (Pflügers Arch., Bd. 131), durch die schon vor geraumer Zeit gezeigt wurde, daß die H-Ioneukonzentration des Blutes mit außerordentlicher Genauigkeit aufrecht erhalten wird. Dem Ref. scheint aber andererseits dieser Befund sehr entschieden gegen die Annahme zu sprechen, daß die H-Ionen die physiologische Reizung des Atemzeutrums bewirken, wie es von Winterstein behauptet wird (s. unten), denn die Atmung ist in verdünnter Luft rascher, die H-Konzentration dagegen die gleiche. — Bei körperlicher Arbeit wird das Blut noch saurer, so sauer, daß die Dissoziationskurve bedeutend geändert werden kann. Nach einigen Stunden ist das Gleichgewicht aber wieder hergestellt: die Kurve ist wieder normal.

Die im Blute sich ansammelnden Säuren sind nicht nur Milchsäure. Das ließ sich sicher nachweisen; Näheres über ihre Natur ist aber noch nicht veröffentlicht. Sehr wichtig kann möglicherweise der Befund sein, daß diejenige Person, deren Blut am meisten alkalisch war, deren Organismus also am wenigsten Säuren produzierte zur Aufrechterhaltung einer konstanten H-Ionenkonzentration, am meisten bergkrank war. Die ausführliche Mitteilung dieser Expedition ist mit Spannung zu erwarten.

Herr Haldane hat als Anpassungserscheinung das Auftreten von sekretorischer Tätigkeit der Alveolen aufgefaßt, Herr Barcroft weist als Adaptationserscheinung an das Höhenklima das Konstantbleiben der Acidität des Blutes nach. Eine dritte Anpassungserscheinung hat Herr Bürker sehr gründlich bearbeitet [2]). Es wird schon seit langem behauptet, daß im Höhenklima die Zahl der roten Blutkörperchen zunimmt. Andererseits ist dem aber auch widersprochen worden. Herr Bürker hat nun seit Jahren die Methodik der Zählung der Blutkörperchen sehr vervollkommnet [3]) und im Sommer 1910 an drei Personen und einer beständig in großer Höhe wohnenden Kontrollperson systematisch genaue Beobachtungen gemacht. Talstation war Tübingen (314 m), Höhenstation Davos-Schatzalp (1865 m). Er fand, daß das Höhenklima eine entschiedene Wirkung auf das Blut hat, aber die Wirkung wurde nicht so groß gefunden, wie gewöhnlich angegeben wird. Bei einer Erhebung um fast 1600 m betrug die Zunahme der Blutkörperchen bei drei Versuchspersonen im Mittel nur 5 %, die des Hämoglobins 7 %. Diese Blutreaktion ist nach Bürker „als eine Anpassung des sauerstoffübertragenden Apparates an die verdünnte Luft und eventuell an die niedere Temperatur aufzufassen".

Unter den vielen verschiedenen Einflüssen, die das Höhenklima auf den Menschen hat, ist besonders denen, die sich auf die Respiration erstrecken, sehr viel Aufmerksamkeit geschenkt worden. Über die Frequenz der Atemzüge liegen widersprechende Angaben vor. Während Zuntz in größerer Höhe Frequenzzunahme beobachtet, die bei längerem Aufenthalt allmählich zu den im Tieflande beobachteten Werten zurückkehrt, findet Durig, daß es Personen gibt, „bei denen in einer Höhenstation eine Vermehrung der Zahl der Atemzüge pro Minute auftritt . . ., aber auch Personen, bei denen die Atemfrequenz selbst in 4560 m Höhe konstant blieb oder sogar vermindert wurde". Nun hat Hasselbalch einerseits gefunden, daß, wenn man den nackten Körper einem kräftigen, ultraviolettreichen Lichte aussetzt, die Atemfrequenz für die folgende Zeit bedeutend herabgesetzt wird. Der Grund der Erscheinung wurde in dem verringerten Tonus der Hautgefäße (chronische Hautröte nach Finsen) gesucht. Andererseits hat Lindhard für das arktische Klima eine jährliche Periode der Atemfrequenz — niedrige Frequenz im Frühling und Sommer — nachgewiesen, welche jedenfalls von den im arktischen Klima vorherrschenden enormen jährlichen Schwankungen der chemischen Intensität der Sonnenstrahlung herrührt. Durch diese Tatsachen war die Annahme von Hasselbalch und Lindhard [1]) berechtigt, daß auf die Atemfrequenz in großen Höhen das an ultravioletten Strahlen außerordentlich reiche Licht einen Einfluß haben kann und sich eventuell hieraus die oben erwähnten Gegensätze erklären.

Die Wirkung der ultravioletten Strahlung sollte so untersucht werden, daß zuerst in einer Vorperiode die Wirkungen des Klimas unter Ausschluß des Ultravioletts und in der folgenden die Wirkungen des gesamten Klimas beobachtet wurden. Zur Prüfung dieser Frage begaben sich die beiden Verff. im Sommer des vorigen Jahres auf das Braudenburger Haus, das in 3290 m Höhe am Kesselwandjoch der Ötztaler Alpen (Tirol) liegt und von allen Seiten von Firnen und Gletschern umgeben ist. Die Verff. hielten sich 17 Tage lang im Hochgebirge auf. Während der ersten 8 Tage wurden beim Aufenthalt im Freien außer den schwarzen Brillen noch Tropenhüte und dichte graue Schleier getragen, um die Haut des Gesichtes und des Halses gegen die ultraviolette Strahlung zu schützen; die Hände wurden durch Handschuhe geschützt. Während der letzten acht Tage wurden wie vorher schwarze Brillen getragen (um die Augen

[1]) J. Barcroft: On the effect of altitude upon the dissociation curve of the blood. (Proc. of the Roy. Soc. 1912, January 18.)

[2]) Bürker: Die physiologischen Wirkungen des Höhenklimas auf das Blut. Deutscher Physiologenkongreß München 1911. (Zentralbl. f. Physiol. 25, S. 1107—1108.)

[3]) Siehe unter anderem K. Bürker: Über weitere Verbesserungen der Methode zur Zählung roter Blutkörperchen nebst einigen Zählresultaten. (Pflügers Arch. 1911, Bd. 142, S. 337.)

[1]) K. A. Hasselbalch und J. Lindhard: Analyse des Höhenklimas in seinen Wirkungen auf die Respiration. (Skandinavisches Arch. f. Physiologie, Bd. 25, S. 361—408.)

vor Lichtentzündung zu bewahren), dagegen wurde die Haut des Kopfes und der Hände jetzt ungeschützt dem Lichte exponiert. Als normale Vorperioden wurden sechs Tage in Kopenhagen (Seehöhe) und sechs Tage in Innsbruck (580 m) zugebracht, als Nachperiode sechs Tage in Innsbruck und drei in Kopenhagen. Die folgende Tabelle zeigt den Einfluß der ultravioletten Strahlung auf die Zahl der Atemzüge.

Aufenthalt	Zahl der Atemzüge pro Minute	
	Versuchsperson I	Versuchsperson II
Kopenhagen	7,0	9,0
Innsbruck	7,3	10,0
Brandenburgerhaus (mit Schleier)	8,2	10,7
Brandenburgerhaus (ohne Schleier)	6,8	8,1
Nachperiode in Innsbruck .	5,5	7,3
Kopenhagen	5,7	7,3

Hieraus ist deutlich ersichtlich, daß bei beiden Personen mit abfallendem Luftdruck die Zahl der Atemzüge zunahm, um dann mit einsetzender Wirkung des Ultraviolettlichtes (Brandenburgerhaus, zweite Periode, ohne Schleier) plötzlich stark abzufallen, sogar unter die Talwerte. Interessant ist, daß diese Wirkung nun auch in den Nachperioden bestehen bleibt bzw. hier noch niedrigere Werte beobachtet werden. Es gesellt sich dann auch die Wirkung des nun wieder höheren Luftdruckes dazu.

Das Auftreten der niedrigeren Atmungszahl fiel bei beiden Personen zusammen mit dem Auftreten eines Lichterythems, wie es ja gewöhnlich bei Aufenthalt zwischen Gletschern erfolgt. Mit der Verlangsamung der Atmung ging eine Vertiefung derselben Hand in Hand.

Damit ist nun einesteils der Widerspruch in den bisherigen Beobachtungen aufgeklärt, insofern die Atmungszahl die Resultante zweier verschiedener Einflüsse ist, von denen die Lichtwirkung individuell und lokal sehr verschieden sein kann. Andererseits ergibt sich aber auch eine Erklärung für die von Zuntz als Anpassung aufgefaßte Verlangsamung der Atmung bei längerem Höhenaufenthalt. Allem Anschein nach war sie die Folge der nach und nach eintretenden Lichtwirkung.

Ohne auf verschiedene andere Beobachtungen der Verff. näher einzugehen, sei noch des folgenden interessanten Ergebnisses gedacht: Man hat es bisher gewöhnlich für erwiesen betrachtet, daß das Atemzentrum immer gleichmäßig erregbar ist. Verff. besitzen eine eigene Methode der Erregbarkeitsbestimmung des Atemzentrums, deren Prinzip ist, „bei experimentell variiertem Kohlensäuregehalt der Alveolarluft die dazu gehörenden Größen der alveolaren Ventilation zu ermitteln“. Mit anderen Worten: Es wird beobachtet, eine wie stark beschleunigende und vertiefende Wirkung auf die Atemzüge eine bestimmte Kohlensäuremenge hat. Es ergab sich, daß bei vermindertem Sauerstoffdruck, also bei zunehmender Höhe, die Reizbarkeit des Atemzentrums steigt; besonders in den ersten Tagen auf dem Brandenburgerhaus war geradezu eine Überempfindlichkeit des Atemzentrums vorhanden, d. h. bereits sehr kleine CO_2-Mengen in der Einatmungsluft führten zu einer außerordentlichen Verstärkung der Atmung. Das ultraviolette Licht erhöhte noch die Empfindlichkeit. In den Nachperioden war eine Verminderung der Erregbarkeit unter die Anfangswerte vorhanden.

Dieses Ergebnis ist besonders darum wichtig, weil es die gerade gegenwärtig lebhaft erörterte Frage nach dem adäquaten Reiz des Atemzentrums nahe berührt. Die englischen Forscher sehen den Atmungsreiz in den bei Sauerstoffarmut sich im Blute anhäufenden Säuren; Winterstein[1]) fand, daß Injektion von Säuren ins Blut als Atemreiz wirkt und folgert daraus, daß auch die CO_2 nur als Säure wirksam ist; Laqueur und Verzár[2]) weisen aber andererseits nach, daß der CO_2 ein spezifischer Einfluß zukommen muß, da ihre Wirksamkeit bereits bei einer H-Ionenkonzentration eintritt, bei welcher andere Säuren unwirksam sind. Aus den Untersuchungen von Hasselbalch und Lindhard geht aber hervor, daß bei diesbezüglichen Untersuchungen noch ein zweiter Gesichtspunkt eine große Rolle spielt, nämlich die die Erregbarkeit steigernde Wirkung der Sauerstoffarmut auf das Atemzentrum.

In Südamerika hat V. Ducceschi[3]) im Frühjahr 1910 die Anden bestiegen. Hier liegen insofern interessante Verhältnisse vor, als sich in einer Höhe zwischen 4000 bis 5000 m große, fast ausschließlich von Bergwerkarbeitern bewohnte Ansiedelungen befinden. Die Bergkrankheit ist hier schon seit den ältesten Zeiten bekannt und ihr Name „Puna“ noch indianischen Ursprungs. Die Anden erheben sich hier bis zu 7120 m Höhe (Aconcagua), die Schneegrenze liegt aber erst bei 5000 m Höhe. Alle Personen, die heraufkommen, leiden anfangs sehr stark unter den oben (s. Haldane usw.) genannten Erscheinungen. Innerhalb der ersten Woche tritt aber sehr gute Akklimatisation ein. Die Europäer gewöhnen sich allerdings nie so ein wie die Eingeborenen oder auch die jahrelang dort lebenden Bergleute. Diese fühlen subjektiv absolut keine Beschwerden mehr. Nichtsdestoweniger ist es sehr interessant, daß nach Mitteilung der Mineningenieure „die Nutzbarkeit der Menschenmaschine in 5000 m Höhe auf 30 % sinkt“! Auch die Tiere leiden sehr stark, Maultiere viel stärker als Menschen an der „Puna“. In einer Höhe von 4500 m sind die Wege beiderseits von Gerippen eingegangener Maultiere besät. Ducceschi selbst verlor einige Tiere. Schwere Atmung und Blutungen aus der Nase und den Schleimhäuten sind die sichtbare Todesursache. Aber auch die Tiere gewöhnen sich

[1]) Winterstein: Die Regulierung der Atmung durch das Blut. (Pflügers Arch. 1911, Bd. 138, S. 167.)

[2]) E. Laqueur und F. Verzár: Über die spezifische Wirkung der Kohlensäure auf das Atemzentrum. (Pflügers Arch. 1911, Bd. 143, S. 395.)

[3]) V. Ducceschi: Il mal di montagna o „Puna“ nel Sud-America. (Archivio di Fisiologia 1912, X, 77—114.)

ein und können später zu schweren Arbeiten benutzt werden.

Ihrem Wesen nach gehört hierher auch eine sehr aktuelle Arbeit von R. Cruchet, und R. Moulinier [1]), über die „Luftschifferkrankheit", die sich mit einem Symptomenkomplex beschäftigt, der besonders bei Flugmaschinenpiloten aufzutreten pflegt. Diese begeben sich nämlich in sehr kurzer Zeit, 15 bis 20 Minuten, in große Höhen und kommen in noch kürzerer Zeit herunter. Der Wechsel des Luftdruckes ist demgemäß ein außerordentlich schneller, von einer auch noch so kleinen Angewöhnung kann natürlich nicht die Rede sein, und demgemäß findet man sehr ausgeprägte Symptome der „Bergkrankheit".

Die hier besprochenen Arbeiten bringen neben einem interessanten Tatsachenmaterial auch eine Fülle von Daten, die einesteils unsere Kenntnis über das Wesen der Bergkrankheit vertiefen, andererseits aber auch in allgemein physiologischer Hinsicht von großer Bedeutung sind.

Rudolf Lieske: Untersuchungen über die Physiologie eisenspeichernder Hyphomyceten. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1911, Bd. 50, S. 328—354.)

Eisenpilze nennt Verf. gewisse, den Schimmelpilzen zugehörige Hyphomyceten oder Fadenpilze, die er bei seinen Untersuchungen über das Vorkommen von Eisenbakterien (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 431) in eisenhaltigen Gewässern vorfand und auch oft in Rohkulturen von Eisenbakterien beobachtete. Sie zeigten eine Eiseninkrustation und waren in den untersuchten Gewässern üppig entwickelt, obwohl deren Gehalt an organischen Stoffen meist sehr gering und die Zahl anderer Organismen verhältnismäßig klein war. Diese Wahrnehmungen veranlaßten den Verf. zu einer näheren Untersuchung der Erscheinung. Es gelang ihm, Reinkulturen der Eisenpilze herzustellen, wozu er sich einer Nährlösung mit 5 % Rohrzucker, 0,5 % NH_4Cl, 0,05 % $MgSO_4$ und 0,05 % KH_2PO_4 nebst 0,5 % $FeSO_4$ bediente. So wurden drei Pilze isoliert, ein Citromyces und zwei Mucor-ähnliche Arten. Letztere traten aber gegen den ersteren zurück und blieben für die vorliegende Darstellung außer Betracht.

Der gefundene Citromyces erwies sich als eine neue Art, die Verf. als C. siderophilus bezeichnet. Der Pilz fand sich fast in allen eisenhaltigen Wässern, die Verf. untersuchte. In der Natur bildet er mehrere Zentimeter lange, flutende Zotten von rotbrauner Farbe, die am Grunde des Wassers oder an hervorragenden Gegenständen festgeheftet sind. Die Hyphen sind stets im Wasser untergetaucht und haben einen Durchmesser von etwa 3 μ. Die einzelnen Pilzfäden sind meist mit einer dicken, die Stärke des Fadens oft übertreffenden Eisenkruste überzogen; aber auch wenn eine Eiseninkrustation nicht direkt zu erkennen ist, geben sie eine deutliche Eisenreaktion. Fruktifikationsorgane waren an natürlichem Material nicht festzustellen. Auf der Nährlösung zeigt die Pilzvegetation ein anderes Aussehen. Das Mycel bildet zunächst eine zusammenhängende Decke von schneeweißer Farbe. Nach einigen Tagen treten Conidien auf, wodurch die Decke grün und später grau wird. Die unverzweigten Conidienträger bilden vier bis acht Sterigmen, die eine lange Reihe von Conidien von etwa 3 μ Durchmesser abschnüren. Ascusfrüchte konnten bisher nicht beobachtet werden.

Wie die andern bisher bekannten Citromycesarten bildet C. siderophilus aus dem Rohrzucker der Nährlösung Zitronsäure; er unterscheidet sich aber von ihnen in physiologischer Beziehung wesentlich durch sein Vermögen, unter gewissen Umständen Eisen zu speichern, und durch sein noch zu besprechendes Verhalten gegen Eisensalze. Indessen konnte Verf. ihn auch in Nährlösung ohne Eisenzusatz kultivieren. Der Pilz wuchs darin normal, hat also den Eisenüberschuß zu seinem Gedeihen nicht nötig. Wie aber folgende Ziffern lehren, wird sein Wachstum durch Zusatz von Eisenoxydulsalzen sehr gefördert:

10 tägige Kultur	Erntegewicht der Pilzdecke
in Nährlösung ohne Eisenzusatz	0,747 g
„ „ mit 0,5 g Eisenoxydulsulfat .	1,534 g
„ „ „ „ Eisenammonsulfat.	1,698 g

Dagegen wird bei anderen Schimmelpilzen (Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Citromyces glaber und C. Pfefferianus) das Wachstum durch Eisensulfatzusatz stark gehemmt. Bemerkenswert ist, daß Citromyces siderophilus auch gegen die Giftwirkung von Zinksulfat weit widerstandsfähiger ist als die meisten anderen Schimmelpilze. Eisenoxydsalze sind dagegen für C. siderophilus ebenso giftig wie für andere Schimmelpilze. In geringer Konzentration scheinen sie allerdings wachstumsfördernd zu wirken; das beruht aber darauf, daß in der angewendeten Nährlösung ein Teil des Oxydsalzes reduziert wird.

Den Stickstoff gewinnt C. siderophilus am besten aus Ammonsalzen; Nitrate und organische Stickstoffverbindungen (Pepton) können ebenfalls, aber etwas weniger gut als Stickstoffquelle dienen.

Das Eisensulfat zeigt seine wachstumsfördernde Wirkung in um so stärkerem Maße, je weniger organische Substanz die Nährlösung enthält. Das ist wichtig für die Erklärung des Vorkommens der Eisenpilze in natürlichen Eisenwässern, die, wie oben erwähnt, nur geringe Spuren von organischen Stoffen enthalten.

Wir haben gesehen, daß der Pilz in den gewöhnlichen Reinkulturen ein anderes Aussehen zeigt als in den natürlichen Wässern, wo die Pilzmembran durch starke Eiseneinlagerung rostbraun gefärbt und stark verdickt ist. Es gelang dem Verf. aber, mit Hilfe der Conidien die inkrustierten Pilzhyphen künstlich zu erhalten. Hierzu wurde eine Nährlösung, die nur geringe Mengen anorganischer Salze enthielt, mit 0,2 % durch Alkohol ausgefälltes Eisenoxydulsulfat versetzt, mit Conidien von Citromyces geimpft und in

[1]) R. Cruchet und R. Moulinier: Le mal des aviateurs. (Journal de Physiologie 1911, XIII, 387.)

kohlensäurehaltige Luft gebracht. Nach einigen Tagen bildeten sich auf dem Boden und an den Wänden des Gefäßes große Flocken von Pilzhyphen, die den in der Natur vorkommenden Vegetationen der Eisenpilze vollkommen gleich waren. Nach längerem Stehen zeigten die Fäden eine starke Eiseninkrustation, und die Hyphen erreichten hierdurch mehr als das Dreifache ihrer ursprünglichen Dicke. Die Bedeutung der Kohlensäure bei diesem Verfahren ist nicht klar. Daß die Eisenpilze ebenso wie die Eisenbakterien (vgl. das angezogene Referat) Kohlensäure assimilieren können, war nicht nachzuweisen. In dem geschilderten Versuch hat der Pilz, wie Verf. annimmt, seinen Kohlenstoff aus den Spuren organischer Substanz genommen, die in dem ausgefällten Eisenoxydulsulfat enthalten waren.

Noch besser erhielt Verf. die inkrustierte Hyphenform dadurch, daß er eine Nährlösung verwendete, die als Kohlenstoffquelle 1 % Harnstoff und 0,01 % Rohrzucker enthielt. Die Hyphen wuchsen dann submers wie in der Natur und nahmen nach kurzer Zeit eine starke Eiseninkrustation an. Die Annahme, daß der Pilz dem Harnstoff Kohlenstoff entziehe, und daß das freiwerdende Ammoniak das Eisen ausfälle, weist Verf. ab, weil in Kulturen, die anstatt Eisensulfat Mangansulfat oder Calciumsulfat enthielten, eine Speicherung von Mangan oder Kalk nicht eintrat, und weil auch die Eiseninkrustation ausbleibt, wenn man mehr Zucker in die Nährlösung gibt. Der Harnstoff ist eine ziemlich gute Stickstoffquelle für den Pilz; sind aber außer ihm keine anderen organischen Substanzen vorhanden, so erhält man nur Spuren von Wachstum, und es läßt sich nicht entscheiden, ob diese auf Rechnung des Harnstoffs oder schwer vermeidbarer Verunreinigungen kommen.

Nach diesen Befunden tritt die Eisenspeicherung ein, wenn der Pilz auf eine schlechte Kohlenstoffquelle angewiesen ist, und sie beruht nicht auf der Bildung von Alkali aus der organischen Substanz der Nährlösung. Alle Kulturen, in denen die Hyphen Eisen gespeichert hatten, zeigten saure oder neutrale, niemals alkalische Reaktion. Die Kulturen, die inkrustierte Hyphen ergaben, kamen den Lebensbedingungen der Eisenpilze in der Natur nahe.

Die mit Eisenoxydul versetzten Nährlösungen, auf denen ein gutes Wachstum des Pilzes eingetreten war, zeigten immer eine reine Oxydulreaktion; Oxydationen waren nicht nachzuweisen. Wenn aber die Pilzdecke entfernt wurde, so gab die Nährlösung nach längerem Stehen an der Luft oder auch sofort beim Schütteln mit Luft im Reagensglase eine deutliche Oxydreaktion. Bei anderen Schimmelpilzen dagegen zeigte die gleiche Nährlösung, nachdem Wachstum eingetreten war, neben der Oxydulreaktion eine deutliche Oxydreaktion. Durch das Wachstum von Citromyces siderophilus wird demnach das Eisenoxydul in der Nährlösung verhindert, sich zu oxydieren. Auch Nährlösungen mit einem geringen Gehalt von Eisenoxydsalz, auf denen, wie oben erwähnt, Wachstum eintritt, zeigen nach einiger Zeit eine reine Oxydulreaktion; das Oxyd ist also vollständig reduziert worden. Die Ursachen des Reduktionsprozesses konnten noch nicht ermittelt werden.

Aus Untersuchungen mit verschiedenen Eisenoxyd- und Eisenoxydulsalzen derselben Säure und mit Eisensalzen derselben Oxydationsstufe, aber verschiedener Säure ging hervor, daß der wachstumsfördernde Einfluß dem Ferro-Ion, eine entschiedene Giftwirkung dagegen dem Ferri-Ion zuzuschreiben ist. Nichtdissoziierte Eisensalze (z. B. Ferri-Saccharat) haben daher fast keinen Einfluß auf das Wachstum. Durch Zusatz einer größeren Menge von Zucker, Glycerin oder anderen organischen Stoffen zu einer Nährlösung, die Eisenchlorid oder Eisenoxydsulfat enthält, wird die Dissoziation dieser Salze geringer; die Giftwirkung wird daher bedeutend abgeschwächt oder ganz aufgehoben.

Bei Citromyces siderophilus kann das Eisen nicht wie (nach des Verf. Untersuchungen) bei den Eisenbakterien als Energiequelle dienen, da der Pilz Eisensalze reduziert, wobei Energie verbraucht wird. Vielleicht wirkt das Eisen als Sauerstoffüberträger. Verf. nimmt an, daß der Sauerstoff innerhalb der Hyphen absorbiert und vom Pilze ausgenutzt wird.

Jedenfalls geht aus Herrn Lieskes Versuchen hervor, daß die Eisenpilze durch die Eisensalze befähigt werden, schlechte Kohlenstoffquellen besser auszunützen, und daß die Eisenspeicherung in der Membran nicht von dem wachstumsfördernden Einfluß des Eisens, sondern von der Beschaffenheit der Kohlenstoffquelle abhängig ist.

Die Beobachtungen an einigen natürlichen Eisenwässern ergaben, daß infolge der physiologischen Tätigkeit der Eisenpilze große Massen von Eisenoxyd abgelagert werden können. Daraus ist zu schließen, daß sich die Eisenpilze in der Natur ebenso wie die Eisenbakterien an der Bildung von Raseneisenstein beteiligen. F. M.

R. W. Wood: Die Resonanzspektren des Joddampfes und ihre Auslöschung durch Gase der Heliumgruppe. (Philosophical Magazine (6), vol. 22, 1911, p. 469—481.)

Nachdem Herr Wood gefunden hatte, daß das Bandenspektrum der Fluoreszenz von Joddampf bei Erregung durch monochromatisches Licht sich in Serien von einzelnen Linien auflöst, hat er mit Franck die Schwächung der Joddampffluoreszenz durch Zufügung von Helium untersucht (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 313 u. 364). Diese Schwächung erwies sich viel geringer wie beispielsweise bei Zusatz von stark elektronegativem Chlor; gleichwohl war eine sehr deutliche Änderung des Spektrums bemerkbar, indem schon kleine Spuren von Helium das scharfe Resonanzspektrum in das vollständige Bandenspektrum, wie es durch weißes Licht erregt wird, verwandelten. Das Helium schien danach folgende Wirkung auszuüben: Denkt man sich jede Resonanzserie des Fluoreszenzspektrums durch ein bestimmtes Elektronensystem ausgesendet, das auf eine bestimmte, nämlich die erregende Wellenlänge unabhängig von den anderen Elektronensystemen resoniert, so wird bei Gegenwart von Helium das Jodmolekül durch die Zusammenstöße mit dem Heliumatom so erschüttert, daß, sobald ein Elektronensystem durch die erregende Welleuläuge zum Schwingen angeregt wird, alle anderen Elektronensysteme gleichfalls mitschwingen müssen. Man erhält dann trotz des monochromatischen erregenden

Lichtes die Summe aller Resonanzspektra, also das Bandenspektrum. Natürlich wird hierbei Energie von dem primär erregten Elektronensystem auf die anderen Systeme übertragen. Elektronegative Gase, wie Chlor, können diesen Einfluß nicht ausüben, da sie infolge ihrer starken Affinität zu den Elektronen deren Schwingungen überhaupt verhindern.

Diese Untersuchungen hat Herr Wood nun nach verschiedenen Richtungen hin weiter geführt. Als erregendes Licht wurde wieder das Licht der Quarzquecksilberbogenlampe verwendet und der Einfluß der andereu Gase der Heliumgruppe auf das Resonanzspektrum des Joddampfes geprüft. Es zeigte sich, daß alle diese Gase qualitativ dieselbe Wirkung ausüben, nämlich das Resonanzspektrum mehr oder minder in das Baudenspektrum verwandeln, aber sie tun dies in verschiedenem Maße. Am wirksamsten erwies sich Helium, das bei einem Druck von 10 mm das Resonanzspektrum neben dem Bandenspektrum kaum mehr erkennen läßt, während in Neon heim gleichen Druck das Resonanzspektrum noch verhältnismäßig stark auftritt. In Argon ist bei 6 mm Druck die gesamte ausgesendete Lichtmenge viel kleiner als in Neon und Helium bei 10 mm Druck, aber das Resonanzspektrum ist im Verhältnis zum Bandenspektrum viel stärker als in Neon bei 10 mm Druck. In Krypton ist bei dem Druck von 1,7 mm die Gesamtlichtstärke des Fluoreszenzlichtes auf die Hälfte herabgesetzt und fast ausschließlich in den Resonanzlinien lokalisiert, während das Bandenspektrum nur ganz schwach sichtbar ist. In Xenon ist bei 1,7 mm Druck die Intensität nur $^1/_4$ der ursprünglichen ohne irgend eine Spur des Bandenspektrums.

Interessant sind die Resultate des Verf. über den Einfluß der Polarisation des erregenden Lichtes auf den Polarisationszustand des emittierten Lichtes. Der Verf. hatte schon früher gefundeu, daß, wenn die Fluoreszenz durch monochromatisches polarisiertes Licht erregt wird, auch das Fluoreszenzlicht polarisiert ist. Diese Erscheinung wurde nun am Joddampf noch näher untersucht. Wurde als erregendes Licht weißes polarisiertes Licht verwendet, so waren etwa 17 % des Fluoreszenzhandenspektrums polarisiert. Die Untersuchung des durch monochromatisches Licht erregten Resonanzspektrums ergab ein ähnliches Resultat. Zusatz von Helium verminderte den Prozentsatz an polarisiertem Licht, und zwar hewirkte Helium von 10 mm Druck eine Herabsetzung von 17 % auf 13 %. Da bei 10 mm Druck Helium das Resonanzspektrum schon vollkommen durch das Bandenspektrum ersetzt ist, und die Polarisation gleichwohl erhalten bleibt, so zeigt es sich, daß die gerichtete Bewegung des erregenden Lichtes nicht uur auf die resonierenden Elektronensysteme, sondern von diesen auch auf die anderen Elektronensysteme im Joddampf übertragen wird. Dieser Punkt ist vielleicht für den eigentlichen Vorgang der Fluoreszenz von sehr großer Wichtigkeit. Meitner.

W. Schmidle: I. Über Riedel- und Talbildungen am nordwestlichen Bodensee. (Mitteilungen der Großh. Badischen Geologischen Landesanstalt 1908, 6, S. 1—44.) — 2. Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet. (Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1910, II, S. 104—122; Centralblatt für Mineralogie usw. 1911, S. 117—127, 153—158, 182—189, 212—218, 249—255.)

Die Geschichte der meisten Seen reicht nur his ins Quartär zurück und ist deshalb besonders geeignet zur genaueren geologischen Erforschung. Wie die Geschichte der kanadischen Seen erforscht worden ist (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 125; 1911, XXVI, 314), so stellen die Arbeiten des Herrn Schmidle wertvolle Beiträge zur Geschichte des größten deutschen Sees und seiuer Randgebiete dar. An das Hauptbecken des Bodensees schließen sich an seinem nordwestlichen Ende sechs radiale Zweigbecken an, die nur teilweise von Wasser hedeckt sind, und zwischen die sich fünf langgestreckte Molassehöheu einschieben, die Verf. im Anschluß an Penck als „Riedel" bezeichnet. Sie stellen sich als gleichschenkelige Dreiecke dar, deren Spitze dem Verlaufe des alten Rheingletschers entgegen gerichtet ist. Längs- und Quertäler spalten sie in Teilstücke, die teilweise wieder die Riedelform zeigen. Ihre verschiedenen Typen werden mit dem für sie charakteristischen Flußverlaufe von Herrn Schmidle eingehend geschildert. Aus der Untersuchung der Riedel und der sie durchschneidenden Täler ergeheu sich interessante Rückschlüsse auf die Geschichte des Bodenseegebietes während der Eiszeiten.

Die ältesten Talbildungen wurden wohl durch Unregelmäßigkeiten der Molasse verursacht, ihre weitere Ausbildung ist dagegen rein erosiv. Nach der Günzeiszeit ist ein schwaches und nur durch primäre „Profiltäler" gegliedertes Becken vorhanden. Diese Täler sind an der der Gletscherrichtung entgegengesetzten Frontseite der Höhen durch Gefällsflüsse ausgetieft, die in ihrem ganzen Verlaufe der natürlichen Böschung des Berges folgen, und konnten sich nach ihrer Lage nur in Zwischeneiszeiten hilden. Die auf der entgegengesetzten, also vor dem andringenden Eise geschützten Seite der Höhen in ähnlicher Weise entstandenen „Plateautäler" bildeten sich dagegen während der Eiszeiten. Das Zusammenwirken der beiden entgegengesetzt gerichteten Talgruppen mußte schließlich infolge des erosiven Rückwärtseinschneidens der Täler zu einer Längsteilung der Riedel führen.

In der Günzzeit stand der Seespiegel nach Penck und Brückner 710 m hoch, in der Mindelzeit wurde das Becken vertieft. Der Boden dieser Wanne ist durch die weite und überall am See vorhandene Terrasse gegeben, die zwischen 500 und 600 m liegt. Nach der Rißzeit, in der das Eis seine weiteste Ausdehnung erlangte, sind alle hedeutenderen Täler bereits angelegt. Schrittweise sinkt das Bodenseetal gewissermaßen in die Molasse ein, doch ist es ehensowenig wie der heute in ihm liegende See das reine Werk glazialer Erosion. Eine ganze Anzahl Eigentümlichkeiten der nordwestlichen Radialbecken, die sehr verschieden ausgebildet und vertieft worden sind, lassen sich durch die Erosion allein nicht erklären. So hätte diese das nach Norden führende „Schussental", als in der Stromrichtung des oberen Rheintales liegend, eher übertiefen müssen, als das jetzige Rheintal unterhalb des Bodensees. Bei diesem muß vielmehr eine diluviale Senkung des Bodens angenommen werden, die nach Regelmann noch andauert.

Ein sehr interessanter Aufschluß der diluvialen Schichten findet sich hei der Stadt Tiengen am Westende der Klettgauer Senke, die bei Schaffhausen vom Rheintal sich abzweigend nach Waldshut führt (Mitt. Bad. Landesver. Naturk. 1911, S. 57—74). Hier liegen sechs Diluvialterrassen fast übereinander, aus denen man die Erosions- und Anhäufungswirkung der einzelnen Perioden zahlenmäßig ermitteln kann. Die Erosionsbeträge der drei großen Zwischeneiszeiten betragen danach 130, 70 bzw. 45 m. Auffällig ist der große erste Wert, da man sonst gewöhnlich die größten Beträge bei der zweiten, Mindel-Rißzeit antrifft. Die Ursache liegt darin, daß in der ersten Zwischeneiszeit der Rhein die weniger widerstandsfähigen Dogger-, Lias- und Keuperschichten durchschnitt, und dann erst auf den härteren Muschelkalk traf, der bis in die Höhe der Mindelschotter heraufreicht. Auch wurde die Senke mit der fortschreitenden Vertiefung des oheren Rheintales immer weniger von den Abflußgewässern benutzt.

Solche Terrassen und Erosionstäler heweisen an sich nur eine Stillstandslage der Gletscher. Sind aber die von jüngeren Kiesen und Moränen bedeckten älteren Schichten verwittert, so müssen sie den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt gewesen sein. Das gleiche gilt, wenu die Gerölle durch kohlensauren Kalk gehundeu sind, denn diese Bindung tritt nur in der Nähe der Oberfläche durch die Verdunstung der Kohleusäure ein, wodurch

der Kalk unlöslich wird. In diesen Fälleu dürfte es sich also um wirkliche Zwischeneiszeiten handeln, nicbt bloß um sekundäre Schwankungen.

Das Maximum der Ausdehnung erreichte der Rheingletscher in der jüngeren Rißzeit. Die etwas geringere Ausdehnung dcs Gletschers in der Würmzeit ist fast durchweg durch Moränen deutlich markiert. Innerhalb ihres weiten Kreisbogeus liegen zwei weitere Moränenkränze, die Rückzugsphasen des Würmgletschers entsprecben, bei denen sich noch verschiedene Gletscherstände unterscheiden lassen. Beim Maximum der Würmvereisung hing die Eismasse durcbaus zusammen, nur in wenigen Tälern, wie in dem des Rheines, war eiue schwache Zungenbildung vorhanden, und nur wenige höhere Riedel waren au ihrem oberen Rande eisfrei. Beim zweiten Gletscherstande traten diese aus dem Eise hervor, während in den Tälern lange Zungen lageu.

Noch ausgeprägter ist dieser Zustand in der zweiten Phase, deren kräftig ausgebildete Moräuen eine lange Dauer dcr Phase anzeigen. Die Bergrücken schoben sich als eisfreie Wiukel tief zwischen die Gletscherzungen der Täler, vor denen wechselnde Stauseen lagen. Es folgte uun ein rascher Rückzug des Gletschers, der durch eine trockene Periode bedingt war. Dafür sprechen äolische Lößbildungen über den Moränen und Kiesen der zweiten Phase. Diese Trockenheit veranlaßte wohl auch das rasche Aussterben der großen Pflanzeufresser. Die beim rascheu Gletscherrückzuge frei werdende vegetationslose Sandzone, die das Material für die Lößablagerungen lieferte, nahm allmählich Tundren- und Steppencharakter an, wie dies Tierfunde bestätigen. Als der Gletscher zurückzuweichen begann, erschien auch der Mensch als Jäger des Reuntieres, des Pferdes, des Mammuts und des Moschusochsen, verschwand wieder mit ihrem Aussterben, und zog erst nach langer Zeit mit neuen Waffen und neuer Kultur als Pfahlbauer iu die jetzt waldig gewordene Gegend ein (Schriften Ver. Gesch. Bodensee 1908, 37, S. 40—49).

Dem der Achsenschwankung der Alpengeologen entsprecheuden Rückzuge des Gletschers folgte ein neuer Vorstoß, der nur kurze Zeit die heutigen Seeenden erreichte, ohne dort Moränen abzulagern. Ihm gehört dcr nur schwächlich ausgebildete innere Moränenkrauz an, der bei Konstanz die Bodenseerinne kreuzt (Centralblatt f. Min. 1907, S. 257—266).

In der vegetationslosen Zone am Raude des sich zurückzichenden Gletschers entstanden Bergschlipfe und Muhren, die ausgedehnte Lehmablagerungeu bildeten. In den meisten Tälern entstanden Seen mit wechselndem Abflusse, bis schließlich die jetzigeu Seebecken sich herausbildeten. Am Grunde dieser Seen lagerten sich die Schlammmassen des Gletschers als Bäudertone ab. An ihrem Rande wuchsen Erlen uud Schachtelhalme, und binter der pflanzeufreien Zone erschienen in dem feucbten Gelände der Talauen von kleinen Gewässern und Tümpeln durchzogene Niederungswälder mit Erlen, Farnen, Bärlappen, Torfmoosen und Riedgräsern nnd einer reichen Fauna von Weichtieren, die sich aus 27 lebenden Schnecken- und 3 Muschelarten zusammeusetzt. In diesen sumpfigen Wäldern lagerten Überschwemmungen, Niederschläge und Wind die cbarakteristischen Niederwaldlebme ab. An trockenen Stellen wuchsen schon Kiefer, Haselnuß und Linde, während die Buche febIte.

In den mit klarem Wasser gespeisten Tümpeln und im Bodeusee nach seiner Klärung durch deu Absatz der Bändertone schlug sich durch den Lebeusprozeß der Algen die Seekreide nieder. Später erschienen Moose und phanerogame Wasserpflanzen, kleiuere Tümpel wuchsen zu, Torflager von 20 cm bis 4 m Dicke bildend. Stets enthalten diese Flachmoor-, nie Hochmoortorf, meist Moos-, Schilf-, Seggen- oder Erlentorf oder Mischungen dieser Typen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 602).

In der Folgezeit sank der Bodensee durch die Erosiou auf seiue jetzige Spiegelhöhe. Viele Talaueu wurden waldfrei und von feuchten Wiesen eingenommen, auf die Regenwasser und Wind die Wiesenlehme ablagerten, bis 2 m mächtige, völlig ungeschichtete und stets kalkhaltige Lehme, die also ähulich wie der Löß, aber in einem dem heutigen ähnlichen Klima abgelagert wurdeu. Nennenswerte Bodenbewegungen können aber in der letzten Postglazialzeit an den Seeufern nicht mehr vorgekommen sein.

Th. Arldt.

A. Dachnowski: 1. Das Problem der Xeromorphie in der Vegetatiou der Steinkohleuzeit. (The American Journal of Science 1911, 32, p. 33—39.) 2. Die Vegetation der Preißelbeeriusel (Ohio) und ihre Beziehungen zur Grundlage, Temperatur und Verdunstung. (The Botanical Gazette 1911, 52, p. 1—33, 126—150.)

Die verhältnismäßig gute Kenntnis, die wir von der gegenwärtigen Vegetation in bezug auf Aussehen, Gestalt, Bau und Lebensweise in ihrem Zusammenhange mit den pbysikalischen, chemischen und biologischen Faktoren besitzeu, steht in auffallendem Gegensatze zu dem Fehleu ähnlicher Korrelationen in bezug auf die Vegetation vergaugener geologischer Perioden, und docb ist diese Kenntnis auch für das Verstäudnis der gegenwärtigen Verhältnisse notwendig. So ist auch Herr Dachnowski, der sich mit ökologischeu Studien über Sumpf- und Moorpflanzen beschäftigt, veranlaßt worden, der wahrscheinlichen Ursache für die Xeromorphie vieler Karbonpflanzen nachzuspüren, die auf sumpfigem Boden lebten. Manche Geologen haben aus ihr den Schluß gezogen, daß sie eine wärmere, feuchtere Atmosphäre anzeige, die stärker mit Kohlendioxyd gesättigt war als die heutige. Herr Dachnowski hält eine reiu klimatische Erkläruug nicht für richtig, umsomehr als die heutige Sumpf- und Moorvegetation viele xerophytische Züge zeigt, die in keiner Weise atmosphärischen Einflüssen entsprechen. Wenn auch die Bildung von Torf sogar direkt am Äquator beobachtet worden ist, so spricbt doch die Dicke der karbonischen Ablagerungen dafür, daß die Erhaltung der Reste durch ein gemäßigtes Klima und durch Ageutieu des Bodens begünstigt worden ist, wie sie bei der heutigen Auhäufung von Torf in Frage kommen. Die experimentellen Untersuchungen des Verf. unterstützen die Annahme, daß die xerophytischen Eigenschaften der Karbonpflanzen in bezug auf Größe und Struktur des Laubes eber in Aupassung an ungünstige Einflüsse des Bodeus sicb herausgebildet habeu, als in Aupassung an klimatische Bedingungen.

Wenig oder nicht entwässerte Wasserbecken und Niederungen, mögen sie nun durch Kalkstein, Sandstein oder glaziale Moränen charakterisiert sein, werdeu mit der Anhäufung orgauischer Reste physiologisch aride Gebiete. Obwohl das Wasser in Sümpfeu und Mooren im Überfluß vorbanden ist, ist es doch für die Pflanzen in hobem Gradc unbenutzbar infolge der Einwirkung vou Zersetzungsprodukten, die der Tätigkeit niederer Organismen, besonders solcher Saprophyten wie der Bakterien und der Pilze, zu verdankeu ist. Torfböden enthalten Bakterien und Pilze in viel größerer Menge als man bisher angenommeu bat, und diese führen diastatische, invertiereude, proteolytische, cytohydrolytische und reduzierende Agentien iu die oberen Scbichten der Ablagerung eiu. Sie variieren nach Art und Zahl mit der Natur der Unterlage und zeigen teils ausgeprägte Wechselbeziehung, teils stehen sie in Gegensatz zueinander. Die allgemeine Regel ist die Aubäufung vou schädlicben Stoffen, die weggeschafft werden müssen, wenn nicbt in ihrer Folge ein Absterben eintreten und der vollständige Abbau der Reste verzögert werden soll. Die sog. Humussäuren sind nicht die wichtigsten Bestandteile, deuen der Torf seine antiseptischen Eigenschaften verdankt, und die auf die Tätigkeit der Bakterien störend einwirken. In den Torfablagerungen von Ohio wenigstens steht die Gegenwart vou schädlichen Stoffeu in keiner direkten

Beziehung zum Säuregehalte des Bodens. Versuche über die reduzierende Wirkuug von Torfhöden zeigen, daß die Durchlüftung des Bodens bei nahezu zwei Fuß Tiefe nur eine geringe Rolle spielt. Nur eine schmale oberflächliche Oxydationszone existiert in den Torfböden, und unter ihr sind die Reste zuweilen so weit mit schädlichen Zersetzungsprodukten und Gasen beladen und so weit luftleer, daß sie für alle Organismen mit Ausnahme anaëroher Bakterien unbewohnbar sind. Dahei weist der Torfboden relativ geringe und langsame Temperaturschwaukungen auf.

Die heutigen Sümpfe und Moore sind nun das nächste Analogon von der Anhäufung und den Wachstumsbedingungen der Vegetation der Steinkohlenlager. Wenn es da auch keine anderen zuverlässigen Urkunden von dem Vorkommen von Bakterien und Pilzen in paläozoischer Zeit gäbe, würde es doch eine ganz natürliche Annahme sein, daß diese Orgauismen reich vertreten waren und physikalische und chemische Änderungen im Boden hervorriefen. Die Umwandlungsprodukte hemmten die Tätigkeit der Pflauzenwurzeln und unterdrückten ihre Verdunstung. Die auffällige Ähnlichkeit der Luftschößlinge der Karbonpflanzen mit denen der modernen Flora in Mooren und nicht entwässerten Sümpfen hindert uns deshalb an der Annahme, daß die Erde damals nach Temperatur oder Feuchtigkeit oder chemischer Zusammensetzuug sehr von ihrem jetzigen Zustande verschieden gewesen sei. Es mögen mäßige Schwankungen im Kohlendioxydgehalte der Luft stattgefunden haben, aber man müßte zunächst eiumal durch Experimente an Moorpflanzen und an Pflanzen, die mit den karbonischen verwandt sind, wie Schachtelhalmen, Bärlappen, Farnen, Sagopalmen und Nadelhölzern, ihre Grenzeu feststellen. Die hisher über diese Einwirkuug auf grüne Pflanzeu festgestellten Beobachtungen widersprecheu sich noch.

Die xerophytischen Eigenschaften müssen sich also sehr früh entwickelt haben, sie sind nicht eine junge Errungenschaft. Der Wechsel von trockenen und feuchten Perioden in der Vorzeit muß entsprechende Schwankungen im Charakter der Flora nach sich gezogen haben. Wasser ist immer die wichtigste ihrer Lebensbedinguugen gewesen, ganz besonders hei den ältesten Typen der Gametophyten. Mit der Entwickelung der Sporophyten, die etwas weniger vom freien Wasser abhängen, ermöglichte die längere Vegetationszeit den Pflanzen, Flächen mit größeren Schwankungen der Lebenshedingungen zu besiedeln. Die Einwirkung der Austrocknung in physiologisch trockenen Wohngebieten hestand in größerer Differenzierung der Organe, in Bildungen, die dem Schutze und Widerstand dienten, uud in weiterer Zerstreuung. Die Pflanzenwelt hatte sich jetzt zu Formen entwickelt, die das trockene Land besiedeln konnten und sich selbst in ungünstigen Gebieten behaupteteu. Die Niederungsbecken der Steinkohlenformation waren zweifellos die Entwickeluugsgehiete der gesamten Flora uud der verschiedeneu Pflanzenformationen. — Wahrscheinlich waren die arktischen Gegenden besonders wichtig für das Wachstum und die Entwickelung der xeromorphen Formen. Th. Arldt.

M. Guilliermond: Über den Ursprung der Leukoplasten und über die cytologischen Prozesse der Stärkehildung in der Kartoffelknolle. (Compt. rend. 1911, t. 153, p. 1492—1494.)

Aurel Forenbacher: Die Chondriosomen als Chromatophorenhildner. (Berichte d. Deutschen Bot. Ges. 1911, Bd. 29, S. 648—660.)

G. Lewitsky: 1. Vergleichende Untersnchung über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen. (Ebenda, S. 685—696). 2. Die Chloroplastenaulagen in lebenden und fixierten Zellen vou Elodea canadensis Rich. (Ebenda, S. 697—703.)

Herr Guilliermond hat kürzlich dargelegt, daß die Chloroleuciteu (Chloroplasteu) in den Gerstenkeimlingen durch Umwandlung von Mitochoudrien entstehen (Rdsch. 1911, XXVI, 511). Er suchte nun weiter festzustellen, oh es bei den nicht ergrünenden Chromatophoren (Leuciten), den Leukoplasteu oder Amyloleuciten, die das Vermögen haben, Zucker in Stärke umzuwandeln, ebenso ist.

Uutersucht man eine sehr junge Kartoffelknolle, die erst einige Millimeter Durchmesser hat, so findet man iu den Zellen ein mit großen Vakuolen erfülltes Cytoplasma, das außer dem zentralen Kern und (zuweilen) einem kleinen Proteinkristalloid zahlreiche Mitochondrien in Gestalt kleiner, kugelförmiger Körner enthält. Auf vorgerückterem Stadium sind sie zu zwei- his dreimal so großen kugeligen oder eiförmigen Körpern geworden und erscheinen infolge des Auftretens eines farblosen oder weniger chromatischen Zentrums blasig. Sie entsprechen in diesem Augenblick den Leukoplasten. Der farblose Teil verwandelt sich bald in ein kleines Stärkekorn, das mehr nnd mehr an Größe zunimmt. Dabei wird die gefärbte Memhran, die es umgibt, an dem einen Pole immer dünner und nimmt, nachdem sie dort geborsten ist, das Aussehen einer kleinen Mütze an, die an dem anderen Pole das Stärkekoru umschließt. Letzteres zeigt nunmehr das charakteristische Aussehen der Stärkekörner, mit einem Nabel und konzentrischen Schichten. Wenn es eine bestimmte Größe erlangt hat, verschwindet auch die Mütze. In einigen Fällen kann ein Leukoplast in seinem Innern zwei oder drei Stärkekörner bilden. In derselhen Zelle findet man alle Stadien der Umbildung von Mitochondrien in Leukoplasten und in Stärkekörner.

Aus weiteren, noch nicht abgeschlossenen Beobachtungen glaubt Verf. auch den Schluß ziehen zu können, daß die Stärkekörner, die während der Keimung verschiedener Samen iu den Würzelchen gebildet werden, auf dieselbe Art entstehen.

Diese Ergebnisse zeigen im Verein mit denen, die Verf. früher über den Ursprung der Chloroleuciten erhalten hat, daß die Annahme, die Leuciten (Chloroleuciten, Leukoplasten usw.) könnten sich spontan im Cytoplasma bilden, nicht richtig ist. Sie entstehen vielmehr immer durch Differenzierung vorhandener Elemente, die nach Herrn Guilliermond den hei den Tieren beobachteten Mitochondrien entsprechen. Anscheinend sind sie schon im Ei enthalten, wie das Schimper uud A. Meyer für die Leukoplasten annehmen, denn Verf. konnte sie in großer Zahl in allen Zellen des Nucellus, in der Mutterzelle des Embryosacks und in der Oosphäre verschiedener Liliaceen beobachten.

Der vorstehende Bericht war bereits in Satz, als die Arbeiten der Herren Forenbacher nnd Lewitsky erschieuen, die alleu Zweifeln über die Bedeutung der Chondriosomen als Anfangsstadien der Leuko- nnd Chloroplasten ein Ende machen.

Der Aufsatz des Herrn Forenbacher verdient schon deshalb allgemeinere Beachtung, weil er eine historische Übersicht über die Untersuchungen über die Chondriosomen iu Tier- und Pflauzenzellen bringt. Wer sich für die Geschichte dieser interessanten Entdeckung näher interessiert, wird in der vom Verf. gegebenen Darstellung alle gewünschte Belehruug finden. Die eigenen Untersuchungen des Verf. sind an verschiedenen Pflanzeuteilen von Tradescantia virginica ausgeführt worden. Es wurde fixiertes und gefärbtes Material verwendet. Bei der Untersuchung ging Herr Forenbacher zuerst von schon ausgebildeten Chloroplasten, wie sie sich in der älteren Stengelrinde und in ausgewachsenen Blättern finden, aus uud verfolgte ihre Entstehnng und allmähliche Umwandlung aus den Chondriosomen der Zellen in der Stengelspitze. Dabei fand er alle Übergäuge von faden- und spindelförmigen Chondriosomen zu grünen Chromatophoren (Chloroplasten). Als Zwischenglieder kann man hantel- und körnerförmige Gebilde ansehen, die allmählich in die Chromatophoren übergehen. In den Wurzelu wurde eine ähnliche Umwandlung der faden- und spindelförmigen Choudriosomen ans den Zellen des Dermatogens

bis zu den ausgebildeten Leukoplasten der Wurzelrinde. beobachtet. Wie bereits Herr Lewitsky getan hat (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 188), so verweist auch Herr Forenbacher auf die von Mikosch an lebenden Zellen gemachte Beobachtung, daß die ersten wahrnehmbaren Anlagen der Chlorophyllkörner bei Allium Cepa und Galanthus nivalis spindel- und stäbchenförmig sind.

Solche spindelförmigen jungen Chlorophyllkörner sind, woran Herr Lewitsky jetzt erinnert, von Mikosch auch in Blattanlagen von Elodea canadensis beobachtet worden. Diesem Objekt hat nun auch Herr Lewitsky, dem ja das Verdienst gebührt, nach dem Italiener Pensa zuerst die Entstehung vou Chromatophoren aus Chondriosomen näher beschrieben zu haben, seine Aufmerksamkeit zugewendet, uud es ist ihm gelungen, an jungen, lebenden Blättern die Entwickelung der Chloroplasten zu verfolgen. Beobachtungen an fixierten und gefärbten Präparaten bestätigten die an lebenden Zellen gemachten Wahrnehmungen, und Herr Lewitsky stellt das Ergebnis folgendermaßen dar:

Die Chloroplasten in den Laubknospen von Elodea canadensis entstehen aus den ergrünten Teilen des Cytoplasmagerüstes, die meistens die Form der Chondriokonten, d. h. Stäbchen oder Fäden, haben. Dabei nehmen diese eine hantelförmige Gestalt an, indem sie an ihren Enden anschwellen; die Auschwellungeu trenneu sich voneinander und werden zu jungen Chloroplasten vou gewöhnlicher, d. h. ovaler Form.

Erwähuenswert ist, daß Herr Lewitsky sich bei der Reproduktion seiner Befunde der Photographie bedient hat. Zum Studium der Plasmastruktureu habeu sich ihm die „Achselschuppen“ von Elodea canadensis als ein besonders güustiges Objekt erwiesen. Diese Schuppen sitzen zu zweien in der Achsel der jungen Blätter und lassen sich leicht unter der Lupe abtrenneu. Die zum Teil photographisch aufgeuommenen Zellen führen ein Cytoplasma, das aus einer flüssigen, auscheinend homogenen Grundsubstanz uud eiuem festeren Gerüst besteht. Dieses wird aus isolierten Fäden, Stäbchen, Körnerfäden und Körnern gebildet, die einerseits alle Eigenschaften der Chondriosomen der tierischen Zellen besitzen, andererseits den Fäden, die Flemming 1882 im Cytoplasma der lebenden Zellen beschrieben und auf die er seine „Filartheorie“ der Plasmastruktur aufgebaut hatte, vollkommen entsprechen. Die meisten üblichen Fixierungsmittel zerstörten diese Strukturen des lebenden Plasmas und lassen das wohlbekannte schwammige „Plasmagerüst“ der fixierten Präparate entstehen. Die als Netz-, Schwamm- oder Wabeustruktur bezeichueten Bildungen sind nach der Überzeugung des Verf. nur Kunstprodukte. Allerdings erkennt er die Möglichkeit an, daß die Wabenbildung in der Grundsubstanz des Cytoplasmas zu deu vitalen Erscheiuungen gehöre; das Plasma könne vakuolisiert werdeu, aber diese Vakuolisation sei kein wesentliches Merkmal der Plasmaorganisation, wie das Bütschli angenommen habe; das echte Plasmagerüst werde von den Chondriosomen dargestellt. F. M.

Literarisches.

A. Wegener: Thermodynamik der Atmosphäre. Mit 143 Abbildungen im Text uud auf 17 Tafeln. VIII u. 331 S. (Leipzig 1911, J. A. Barth.) Preis 11 ℳ.

In den letzten 30 Jahren und namentlich in dem letzten Jahrzehnt sind durch die wissenschaftlichen Ballonfahrten und Drachenaufstiege viele neue Entdeckungen über die Vorgäuge in der Erdatmosphäre gemacht. Das reiche Beobachtungsmaterial und die neuen Erkenntnisse übersichtlich zusammenzufasseu und mit physikalischen Ideen zu durchdringen, ist die Aufgabe, welche sich Herr Wegener in seiner „Thermodynamik der Atmosphäre“ gestellt hat.

Das Werk entstand aus Vorlesungen, welche der Verf. im Sommer 1909 an der Universität Marburg hielt. Durch seine häufige Teilnahme an Luftfahrten und als Meteorologe der Danmarkexpedition nach Grönland (1906 bis 1908) erhielt Herr Wegener viele Anregungen, und die eigenen Erfahrungen spiegelu sich an vielen Stellen seines Buches wider. Die Gesetze der Wärmelehre, die als Grundlage für die Erkläruug in Frage kommen, sind in leicht verständlicher Sprache an der Spitze der einzelnen Abschnitte erörtert und durch übersichtliche Diagramme erläutert, und dann erst werden die Folgerungen für die Physik der Atmosphäre gezogen. Durch diese Form des Vortrages ist das Studium des Buches auch Lesern ermöglicht, die mit der Wärmetheorie nur wenig vertraut sind. Das Buch genügt nach seiner ganzeu Anlage einem gegenwärtig vorliegenden Bedürfnis nach Zusammenfassung und wird allen Lesern vortreffliche Dienste leisten, die sich über den Gang der neuesten Fortschritte der Meteorologie und besonders der Aerologie belehren wollen.

Erst in jüngster Zeit ist es gelungen, eine einigermaßen vollständige Übersicht über das Profil der Erdatmosphäre zu gewinneu. Helmholtz berechnete die Grenze der Atmosphäre zu 27 bis 28 km, da in dieser Höhe der absolute Nullpunkt der Temperatur von -273° erreicht werde, uud in dem großen Berliner Ballonwerk (1900)[1]) wird noch angenommen, daß die Temperatur über der Erdoberfläche mit wachsender Höhe stetig abnimmt und keine andere Grenze hat als die Atmosphäre selber. Dementsprechend nahm man auch die gesamte Atmosphäre als Schauplatz für den großen Kreislauf der Luft zwischen Äquator und Pol in Anspruch. Diese Vorstellungen wurden über den Haufen geworfen, als es im Jahre 1902 fast gleichzeitig Teisserenc de Bort und Assmann gelang, nachzuweiseu, daß die Temperaturabnahme schon in etwa 11 km Höhe aufhört und eine fundamentale, die ganze Erde umspannende Schichtgrenze bildet, welche die Atmosphäre in zwei Teile teilt. Aus den Beobachtungen der Dämmerungserscheinungen, der Polarlichter und der Sternschnuppen läßt sich der allgemeine Schluß ziehen, daß die Atmosphäre noch in 400 bis 500 km Abstand von der Erdoberfläche eine Dichte besitzt, welche verschiedene optische Vorgänge verursacht.

Nach der Verteilung der Gase lassen sich drei atmosphärische Hauptschichten unterscheideu und als Stickstoff-, Wasserstoff- und Geocoroniumsphäre charakterisieren.

Die unterste Stufe oder Stickstoffsphäre reicht von der Erdoberfläche bis etwa 70 km und zerfällt in die Troposphäre und Stratosphäre. Die Troposphäre geht bis zu der isothermen Höhenzone in 11 km Höhe; in ihr nimmt die Temperatur mit der Höhe ab, und es bilden sich in mehreren Etagen die Wasser- und Eiswolken aus. Hier spielt sich alles ab, was wir unter dem Begriff „Wetter“ zusammenfassen, und auch der große Kreislauf des Luftaustausches zwischen Pol und Äquator ist auf diese Zone beschränkt. Die Masse dieser Schicht ist trotz ihrer geringen Mächtigkeit dreimal so groß wie diejenige der ganzen übrigen Atmosphäre. In der Stratosphäre herrscht überall dieselbe Temperatur von nahe -55°, entsprechend dem Temperaturgleichgewicht zwischen der Wärmeeinstrahlung von der Sonne und der Wärmeausstrahlung der Erde in den kalten Weltraum. Vertikale Luftströmungen und Wolken treten in dieser Zone nicht mehr auf; die Schichten befinden sich nahezu in statischem Gleichgewicht, und die Luft nimmt an der Zirkulation zwischen Pol und Äquator nicht teil. In optischer Beziehung bildet die Decke der Stratosphäre die äußerste noch lichtreflektierende Grenze für den Oberrand der astronomischeu Dämmerung, wenn die Sonne etwa 17° unter dem Horizont steht, während der

[1]) R. Assmann und A. Berson: Wissenschaftliche Luftfahrten. Braunschweig 1900.

erste Dämmerungshogen oder das helle Segment (Sonne 8° unter dem Horizont) die Höhe der durchstrahlten Troposphäre wiedergiht. Bis an und durch die Decke der Stratosphäre wurden anch die feinen Stauhmassen beim Anshrucb des Krakatau in der Sundastraße (20. Mai 1883) emporgeschleudert, die sich mehrere Jahre lang schwebend in der Luft erhielten und die cirrostratusähulichen Gehilde der leuchtenden Nachtwolken erzeugten.

Die zweite Hauptstufe des Herrn Wegener, oder Wasserstoffsphäre, erstreckt sich von 70 his etwa 200 km Höhe. Sie ist das Bereich für das Aufleuchten der Sternschnuppen uud der strahligen Formen der Polarlicbter, die vereinzelt mit ihren Draperien noch in die Stickstoffsphäre bis 60 km herahreichen. Das Polarlicht wird nach den jüngsten Untersuchnngen skandinavischer Forscher (Birkeland, Störmer) durch Kathodenstrahlen vernrsacht, die von der Sonne ausgehend in das Feld des Erdmagnetismus eintreten und hier so abgelenkt werden, daß sie auf der Schattenseite der Erde in ihre Atmosphäre eintreteu und diese in dem Maße, wie sie selber ahsorbiert werden, zum leuchten bringeu. Die Atmosphäre selhst ist es also, welche leuchtet, so daß das Spektrum des Polarlichtes stets dasjenige der Lnft ist, in welcher es sich abspielt. Die Hauptlinie des Nordlichtspektrums hei 557 $\mu\mu$, die sich in allen Polarlichtern zeigt, wird dem Gehalt der Luft an dem hypothetischen Geocoronium zugeschriehen.

Die Sternschnuppen dringen als kleiuste, meist unregelmäßig geformte Weltkörper mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von rnnd 50 km in die Erdatmosphäre ein. Die Höhe ihres Anfleuchtens liegt im Durchschnitt für die verschiedenen Schwärme hei ungefähr 150 km, doch kommen auch Höhen von 200 und mehr Kilometer noch häufig vor, und das Erlöschen erfolgt in der Regel zwischen 80 nnd 90 km. Die Erscheinung spielt sich also ganz in der Wasserstoffsphäre ab. Infolge der großen Geschwindigkeit der Meteoriten hat die vor ihnen hefindliche Luft keine Zeit, seitlich auszuweichen und wird durch dic große Kompressionswärme zu intensivem Leuchten gehracht. Die glühenden Gase wirken dann wie eine Gebläselampe auf den Meteoritenkörper und hringen ihu oherflächlich zum schmelzen, wobei die geschmolzene Rinde heständig durch den starken Lnftzug fortgeblasen wird und die leuchtende Spur hinterläßt. Auf diese Weise schmilzt der Meteorit zusammen wie ein Stück Eis in warmem Wasser. Die größeren Körper dieser Art oder Meteore überdanern den Massenverlust in der Wasserstoffsphäre nnd dringen noch in die Stickstoffsphäre eiu. Da der trägere Stickstoff weniger vor den Meteoren ausweicht als der leichte Wasserstoff, so wird die Leuchterscheinung heim Überschreiten der Gasgreuze hei 70 km sehr viel lebhafter als vorher. Oft enden die Meteore mit einer hörharen Explosion, deren Ursache noch nicht völlig aufgeklärt ist. Die wenigen heobachteten Meteoritenspektra zeigten nehen dem kontinuierlichen Bande, das von den glühenden festen Partikeln herrührt, in der Hauptsache das Wasserstoffspektrum.

Bemerkenswert ist, daß nach dem Verschwinden des Hanptdämmerungshogens hei Sonnenuntergang noch ein sehr schwacher Lichtbogen von blänlicher Farbe sichtbar bleibt, dessen Höhe von Prof. See in Washington zu 214 km hestimmt wurde, so daß es nahe liegt, hei dieser Erscheinung an die durchstrahlte Wasserstoffsphäre zu denken.

Die dritte Hauptstufe oder Sphäre des hypothetischen Geocoroniums beginnt hei 200 km und geht ganz allmählich in den Weltraum über, wahrscheinlich ohne an irgend einer Stelle des Sonnensystems ganz zu verschwinden, denn eine eigentliche Grenze der Atmosphäre kann es nicht gehen, da in eiuem leeren unbegrenzten Raum eine endliche Gasmasse sich durch die mit der Zeit stetig abnehmende Dichte im Raum verlieren muß. Die größte Höhe, aus der uns atmosphärische Leuchterscheinungen noch Kunde bringen, ist in den homogenen Polarlichtbögen gegehen, die in 400 bis 500 km Höhe auftreten. Im Spektroskop zeigt diese Polarlichtform nur noch die Hauptlinie des Nordlichtspektrums hei 557 $\mu\mu$. Herr Wegener schreibt diese Linie dem hypothetischen Geocoronium zu und meiut, daß es bei der weitgehenden Analogie, die zwischen der Erd- und Sonnenatmosphäre besteht, identisch ist mit dem Coroninm der Sonnencorona. Nach einer Hypothese Mendelejeffs kann es das in dem periodischen System der Elemente noch fehlende sehr leicbte Gas sein, welches etwa das Atomgewicht 0.4 haben müßte und einatomig wäre. Auch das Spektrum des Zodiakallichtes enthält nehen einem schwachen Farbenbande, das von reflektiertem Sounenlicht an festen Partikelu oder an deu Molekülen des Gases herrühren mag, die helle Polarlichtlinie, was daranf hindeutet, daß wenigstens der hellste Teil dieser schräg auf dem Horizont sitzenden Lichtpyramide der Erde angehört und einen letzten Dämmerungsbogen darstellt, der auch nach dem Versinken des von See heobachteten blauen Lichtes noch sichthar bleiht.

Die Sternschnuppen weisen heim Durchstoßen der Geocoroniumsphäre noch keine Leuchtform auf, da die Trägheit des Geocoroniums wahrscheiulich so gering ist, daß eine viel größere Geschwindigkeit, als die Meteoriten sie hesitzen, dazu gebört, nm das Gas durch Kompression zum leuchten zu hringen.

Die vorstehende Skizze hezeichnet ungefähr den Rahmen für den Inhalt des ersteu allgemeiuen Teils des Buches. Der zweite Teil ist den mannigfaltigen Vorgängen in der Troposphäre gewidmet nnd behandelt im besonderen die Souderstellung des Wasserdampfes, die Temperaturverteilung in der Vertikalen, die verschiedenen Formen der Inversionen und Lnftwogen und die Pbysik der Wolken. Auf die Wiedergahe des Inhaltes muß hier verzichtet werden, docb sei hervorgehohen, daß die Darstellung sich durchweg eng an die heobachteten Tatsachen anschließt und aus der Gesamtmasse der Gedanken, zu denen die neuesten Untersnchungen hinleiten, die entscheidenden klar hervorgehohen sind. Wo Hypothesen und Spekulationen nicht zu umgehen waren, siud diese stets mit Vorbehalt wiedergegeben und deutlich gekennzeichnet.

Die Ansstattung des Buches und die Wiedergahe der zahlreichen Originalphotographien von Wolken ist vorzüglich. Krüger.

O. Bütschli: Vorlesnngen über vergleichende Anatomie. 1. Lieferung. 901 S. (Leipzig 1910, Engelmann.) 12 ℳ.

W. Schimkewitsch: Lehrhnch der vergleichenden Anatomie der Wirheltiere. Ins Deutsche übertragen von H. N. Maier und B. W. Sukatscboff. 652 S. (Stuttgart 1910, Schweizerbart.)

Das Werk von O. Bütschli, dessen erste Lieferung vorliegt, behandelt das Gesamtgebiet der vergleichenden Anatomie, während die Mehrzahl der neueren Werke ähnlicher Art sich auf die Wirheltiere oder auf die wirbellosen Tiere zu heschränken pflegt. Auch das klassische Werk des Altmeisters Gegenhaur bringt ja in seiner letzten Neubearbeitung im wesentlichen den Aufbau des Wirbeltierkörpers zur Darstelluug nnd zieht die übrigen Tiergruppen nnr kurz zur Vergleichung nnd zur Gewinnuug allgemein leitender Gesichtspunkte mit heran. So füllt denn das Bütschlische Werk, das aus Vorlesungen hervorgegangen ist, die der Verf. seit etwa einem Vierteljahrhundert alljäbrlich an der Universität Heidelberg gehalten bat, zurzeit schon durch seinen allgemeinen Standpunkt eine Lücke aus.

In der Einleitung erörtert Herr Bütschli zunächst die grundlegenden Begriffe — Homologie, Analogie, Funktionswechsel, Differenzierung, Homonomie, Anti- und Metamerie — und entwirft ein allgemeines Bild vom Aufbau und der Entwickelung des tierischen Körpers. Unter den Metazoen, die er von Protozoenkolonien ab-

leitet, bilden die Spongien einen besonderen, die Coelenteraten einen zweiten, den Hauptzweig. Von der am Anfang dieses Zweiges stehenden Gastraea leiten sich die infolge festsitzender Lebensweise radiär werdenden Coelenteraten, sowie die infolge des Kleinhirns zweiseitig symmetrischen Bilaterien ab, deren niederster Stufe die Plathelminthen nahe stehen. Mund und After leitet Herr Bütschli beide aus dem schlitzförmig gestreckten Urmund her; die Einteilung der Bilaterien in Protostomeu und Deuterostomen, wie sie z. B. Hatschek und Claus-Grobben vornehmen, erscheint dem Verf. daher nicht als eine natürliche, schon weil dieselbe nicht streng durchführbar und das Schicksal des Urmundes noch nicht in allen Fällen klargelegt ist. Die Bildung der sekundären, auf Ausstülpungen des Urdarms zurückzuführenden Leibeshöhle bringt Verf. in Zusammenhang mit der Notwendigkeit, für die Geschlechtsorgane außerhalb des Urdarms Platz zu gewinnen, eine Notwendigkeit, die sich mit der Ausbildung echter interzellulärer Darmverdauung ergab. Die Blutgefäße spricht Herr Bütschli als Reste der primären Leibeshöhle an; die Metamerie, die eine Folge der Wiederholung homonomer Organe ist, schafft vorteilhaftere Bedingungen für die Bewegung und steht wiederum in Beziehung zur Ausbildung der der Bewegung dienenden Extremitäten. Die Auffassung gewisser Tiergruppen (Rotiferen, Copelaten) als neotenische Larvenformen scheint Herrn Bütschli nicht hinlänglich gestützt.

An diese einleitenden Ausführungen schließt sich eine systematische Übersicht über das Tierreich. Verf. warnt vor Einführung zu viel neuer systematischer Benennungen, die die Übersicht und das Verständnis erschweren, und hält es für wünschenswert, auch für die Benennung der größeren systematischen Gruppen in gleicher Weise, wie dies für die Speziesnamen geschieht, die älteren Bezeichnungen dem Prioritätsrecht nach zu bewahren.

Darauf wendet sich Verf. zunächst der vergleichenden Anatomie der Protozoen zu. Er unterscheidet hier zwischen plasmatischen und autonomen Organzellen. Die ersteren, die Differenzierungen des Plasmas sind und vom Plasma nach eventuellem Verlust neu hervorgebracht werden können, sind entweder euplasmatische, am Leben des Organismus direkt Anteil nehmende — Pseudopodien, Undulipodien (Geißeln und Flimmerhaare), Pellicula, Cytostom, Saugtentakel, Cytoprokt, kontraktile und pulsierende Vakuolen, Stigmata — oder alloplasmatische, die zwar lebenswichtig, aber selbst nicht eigentlich lebendig sind, wie Trichocysten, Trichiten, Nematocysten, Schutz-, Gehäuse-, Schalen- und Skelettbildungen. All diesen gegenüber stehen als autonome, nicht aus dem Plasma zu regenerierende Organzellen die Chromatophoren, Kerne, Centrosome, Chromidien. Betreffs der Kerne der Protozoen neigt Verf. zu der Auffassung, daß Einkernigkeit der ursprüngliche Zustand gewesen sein möchte, und daß die Mehrkernigkeit, wie sie sich bei Infusorien, Spongien u. a. findet, eine spätere Differenzierung darstelle.

Von der vergleichenden Anatomie der Metazoen bringt die vorliegende Lieferung noch die Darstellung des Integuments, dem auch die Skeletthildungen zugerechnet werden. Ausgehend von den verschiedenen, dem primitiven Integument ursprünglich zukommenden Leistungen — Schutz, Ausbilduug von Bewegungseinrichtuugen, Beteiligung am Stoffwechsel, namentlich der Respiration und Aufnahme äußerer Reize — betont Verf., daß sich namentlich die ersten zur dauernden und Hauptfunktion des Integuments entwickeln, während die anderen mit fortschreitender Differenzierung meist in besondere Organe zerfallen, die aber, wenigstens teilweise, ektodermalen Ursprungs sind. Nach vorläufigem Hinweis auf die bei größeren Metazoen erfolgende, durch erhöhtes Schutzbedürfnis bedingte Verstärkung der Epidermis durch die bindegewebige Cutis wendet sich Herr Bütschli zunächst zur Besprechung der ektodermalen Bildungen. Schon die einschichtige Epidermis zeigt in der Ausbildung von Flimmerhaaren — mögen dieselben der Ortsbewegung, dem Nahrungserwerb, der Atmung oder anderen Aufgaben dienen —, in der Abscheidung einer Cuticula, in den Gehäusebildungen vieler Polypen und Borstenwürmer, den Schalen der Brachiopoden und Mollusken, sowie in der durch eingewanderte Mesodermzellen verstärkten Cellulosehülle der Tunicaten mannigfache Ausgestaltung. Die mehrschichtige Epidermis der Wirbeltiere wird schon durch ihre größere Dicke zu einem wirksamen Schutzorgan. Verstärkt wird die Schutzwirkung durch die bei den Tetrapoden auftretende Verhornung der äußeren Epidermis. Die Hornschuppen oder -platten der Schuppentiere und Gürteltiere hält Verf. nicht für direkt ableitbar von den Schuppenbekleidungen der Sauropsiden, vielmehr für diesen nur analoge Bildungen. Die von Maurer befürwortete Herleitung der Haare aus Hautsinnesorganen der Amphibien hält Verf. für eine beachtenswerte, wenn auch noch nicht hinlänglich gesicherte Annahme, während er für die Federn einer Herleitung aus der Reptilienschuppe zuneigt. Nach den Federn und Haaren werden am Schlusse noch die Krallen der verschiedenen Wirbeltierklassen besprochen.

Es folgt ein Abschnitt über die sekretorischen Leistungen der Epidermis, deren verschiedene biologische Bedeutung einleitend kurz besprochen wird. Dann werden die einzelligen Epidermisdrüsen behandelt, zunächst die mit ungeformten, dann die mit geformten Sekreten, unter denen namentlich die Nesselzellen eingehender berücksichtigt werden. Den Schluß bilden die wiederum in der Reihenfolge der Tierklassen dargestellten mehrzelligen Drüsen.

Die Besprechung der mesodermalen Elemente des Integuments beginnt mit dem bindegewebigen Corium mit seinen Papillen, Fetteinlagerungen und Chromatophoren, die zu einer kurzen Erörterung des Farbenwechsels mancher Tiere Anlaß geben. Die mesodermalen Skeletthildungen der Wirbellosen — Spongien, Korallen, Echinoderme, Knorpel der Schnecken und Cephalopoden — leiten über zu dem mehr als die Hälfte der vorliegenden Lieferung umfassenden Abschnitt über das Skelett der Wirbeltiere.

Das Lehrbuch von Schimkewitsch, das abgeschlossen vorliegt, behandelt im Gegensatz zu dem vorstehend besprochenen nur die Wirbeltiere. Nur in der Einleitung werden die Tunicaten als Mitglieder des Chordatenstammes kurz besprochen. Statt theoretischer Erwägungen über den Bau eines hypothetischen Urwirbeltieres hat der Verf. eine etwas eingehendere Besprechung von Branchiostoma (Amphioxus, wie Verf. schreibt; es scheint überhaupt, daß der so allgemein eingebürgerte Name dem durch die neuen Prioritätsbestimmungen wieder zur Geltung gebrachten älteren wohl nicht so leicht weichen wird) an die Spitze des Buches gestellt, dem dann eine kurze Übersicht des Systems und eine summarische Darstellung der Ontogenese folgen.

Vergleicht man die beiden Bücher in bezug auf die Anordnung des Stoffes, so finden sich einige Verschiedenheiten. Herr Schimkewitsch behandelt die organisch zusammengehörigen Elemente meist im Zusammenhang, so daß beispielsweise für Integument und Hautskelett zunächst eine kurze allgemeine Übersicht gegeben wird, worauf dann die gesamten zum Integument gehörigen Bildungen zunächst für die Fische, dann der Reihe nach für die übrigen Klassen des Wirbeltierstammes besprochen werden, während Herr Bütschli, wie die vorstehende Übersicht zeigt, für Epidermis, Corium und Hautskelett diese Vergleichung gesondert durchführt. In gleicher Weise finden sich bei Schimkewitsch Schädel und Visceralskelett, Organe des Blutkreislaufes, Urogenitalapparat in zusammenhängenden Kapiteln besprochen, während Herr Bütschli wieder Schädel und Visceralskelett gesondert durch die verschiedenen Klassen ver-

folgt; beim Gliedmaßenskelett ist wiederum Schimkewitsch in der Spezialisierung weiter gegangen. Es liegt auf der Hand, daß beide Arten der Anordnung ihre Vorzüge und ihre Nachteile haben. Würden wir die Werke von Wiedersheim, Gegenbaur u. a. mit zum Vergleich heranziehen, so würde sich ergeben, daß jeder Autor hier seinen besonderen Weg geht. Dem Bestreben nach Zusammenfassung des topographisch Zusammengehörigen entspricht es auch wohl, wenn Schimkewitsch die Leuchtorgane im Anschluß an die Hautdrüsen, die elektrischen Organe im Anschluß an die Muskulatur behandelt. Dem Beispiel des Wiedersheimschen Lehrbuches folgend, hat auch Herr Schimkewitsch den Beziehungen der Eltern zur Nachkommenschaft ein eigenes Kapitel gewidmet.

Es bedarf nicht der Hervorhebung, daß die beiden Verff. in ihrer Darstellung ihren eigenen Anschauungen auch da Ausdruck geben, wo sie von den herrschenden abweichen. In einem wissenschaftlichen Lehrbuche, das zu eigener Arbeit und eigenem Nachdenken anleiten will, ist das selbstverständlich. Durch Diskussion der anderen Auffassungen ist der objektive Standpunkt gewahrt. Herr Schimkewitsch hat außerdem auf die wichtigsten Punkte, in denen seine Darstellung von der anderer Bücher gleicher Art abweicht (Exkretionsorgane, Ausführgänge der Geschlechtsorgane, Ursprung der Muudhöhle, Entstehung der Kiemenspalten, paarige und unpaarige Augen) im Vorwort ausdrücklich hingewiesen.

Die Illustrierung beider Werke ist mustergültig. Die Figuren für das Bütschlische Werk sind fast alle — teilweise allerdings unter Benutzuug älterer Abbildungen — neu hergestellt, manche nach eigenen Präparaten, zum Teil vom Verf. selbst, zum Teil von früheren Schülern desselben. Für die deutsche Ausgabe der Schimkewitschschen Bücher wurden gleichfalls zahlreiche Bilder neu angefertigt. Sehr übersichtlich für die Vergleichung sind die Figuren, die ontogenetische Verhältnisse darstelleu, dadurch geworden, daß die Abkömmlinge der einzelneu Keimblätter überall in gleichen schematischen Farben gehalten sind; in gleicher Weise sind Arterien und Venen, Knorpel und Knochen überall durch gleiche Farben hervorgehoben.

Beide Werke dürften sich als sehr dankenswerte Bereicherungen unserer deutschen Lehrbuchliteratur erweisen.

R. v. Hanstein.

Hans Ludwig Thilo: Winterharte Blütenstauden und andere Gewächse. 64 Seiten 4°. Mit Zierstückeu von Änne Kocken, einem Vierfarbendruck uud vielen photographischen Blumen- und Gartenbildern. (Gartengut Blütenberg in Lichterfelde bei Eberswalde, 1911.) Kostenfrei zu beziehen.

Ein wertvolles Nachschlagebuch für Garteubesitzer und Gartenfreunde stellt diese erste Veröffentlichuug der Staudengärtnerei Blütenberg dar. Die kleine Schrift bietet mehr als sonst Kataloge; sie hat die Form eines Führers erhalten, der Begriff und Wesen der Staude erklärt und über die verschiedenen Verwenduugsmöglichkeiten dieser wieder modern werdenden Gartengewächse uuterrichtet. Im I. Teil behandelt Dr. P. Leeke die Frage: Warum sind Stauden zur Ausschmückuug von Park und Garten besonders geeignet? Im II. Teile bespricht H. L. Thilo Auswahl, Pflanzung uud Bebandlung der Stauden und ihre Anwendung im Garten. Hierauf folgt der eigentliche Katalog. Allen Blumenfreunden und Gartenbesitzern sei das prächtig ausgestattete Büchlein empfohlen.

E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 21. März. Das Komitee des VIII. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie übersendet eine Mitteilung: „Announcement 3: General Information, Program, Excursions and Factory Visits". — Professor J. Herzig übermittelt zwei in Wien ausgeführte Arbeiten: I. „Über die Methylierung von Glukosiden", von J. Herzig und R. Schönbach, II. „Über ein weißes Tetramethylquercetin", von J. Herzig. — Prof. O. Tumlirz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Eine Modifikation der Kirchhoffschen Methode der Bestimmung freier Flüssigkeitsstrahlen". — Dr. Emil Stransky in Prag übersendet eine Abhandlung: „Zur Infinitesimalgeometrie der Kurven im elliptischen Raume". — Prof. Heinz von Ficker in Graz übersendet eine Abhandlung: „Föhnuntersuchungen im Ballon". — Dr. Karl Krasser in Klosterneuburg übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Hormonwirkung und Geistesstörung". — Dr. Erust Mayerhofer in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Beschreibung eines neuen Inhalationssystems mit Hilfe eines von Prof. Dr. Fr. Wenzel und Dr. W. Reissmann konstruierten Apparates zur Verflüchtigung von Kochsalz". — Altpräsident E. Suess legt eine Abhandlung von Dr. Hans Mohr vor: „Versuch einer tektonischen Auflösuug des Nordostsporns der Zentralalpen". — Prof. K. Grobben legt folgende Teile der zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda vor: XVI. „Neuropteren" von Prof. Fr. Klapálek in Karlin; XVII. „Libellen (Odonata)" von Dr. F. Ris in Rheinau; XVIII. „Termiten" von Prof. E. Wasmann in Valkenburg; XIX. „Embidaria" von Prof. F. Werner in Wien; XX. „Vogelcestodeu" von Dr. O. Fuhrmann in Neuchâtel. — Hofrat K. Toldt legt eine Arbeit von Hofrat Prof. Dr. M. Holl in Graz vor: „Zur Morphologie des M. digastricus mandibulae der Affen". — Rud. Wegscheider legt einen vorläufigen Bericht über eine in Wien ausgeführte Untersuchung: „Alkaloide der Pareirawurzeln" von Franz Faltis vor. — Prof. F. Becke legt eine Abhandlung von Dr. Michael Stark in Czernowitz vor: „Vorläufiger Bericht über die geologisch-petrographischen Aufnahmsarbeiten in den Euganeen im Jahre 1911".

Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 17. Februar. O. Wallach, Untersuchungen aus dem Universitätslaboratorium XXV. — E. Wiechert legt vor: L. Geiger und B. Gutenberg, Über Erdhebenwellen VI. Konstitution des Erdinnern, erschlossen aus der Intensität longitudinaler und transversaler Erdbebenwellen, und einige Beobachtungen an den Vorläufern. — G. Tammann, Über das Zustandsdiagramm der Kohlensäure.

Sitzung am 2. März. D. Hilbert legt vor: E. Study, Gruppen zweiseitiger Collineationen. — D. Hilbert legt vor: L. Bieberbach, $J_a = e^{ax}$ und die automorphen Funktionen. — G. Tammann, Über die Abhängigkeit der Kristallformen von der Temperatur und die Kristallisation von Konglomeraten. — G. Tammann legt vor: H. Schottky, Über die Veränderungen von Blattmetallen beim Erbitzen infolge von Oberflächenkräften. — E. Riecke legt vor: J. Stark und G. Wendt, Serienemissionen an festen Metallverbindungen durch Kanalstrahlen. Schwellenwert der erregenden Energie. — E. Riecke legt vor: J. Stark und G. Wendt, Bandenemissionen fester Metallverbindungen durch Kanalstrahlen. — W. Voigt legt vor: M. Lewitskaja, Einige Beobachtungen über die Absorptiou des Lichtes im Andalusit.

Académie des sciences de Paris. Séance du 1 Avril. G. Bigourdan: Sur quelques observations de position qui pourront être faites pendant l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — Bertin: Au sujet de l'augmentation de déplacement nécessaire sur un navire, pour accroître d'une tonne le poids de chargement. — W. Kilian et Ch. Jacob: Sur le non-parallélisme des

zones isopiques et des accidents tectoniques, dans les Alpes franco-italiennes et le Valais. — Stephen Lecointe: Ouverture d'un pli cacheté renfermant une description et des photographies d'un vêtement de protection destiné aux aviateurs. — Le Secrétaire perpétuel signale le „Compte rendu annuel (1911) des travaux exécutés par le Service géographique de l'Indo-Chine". — E. Waelsch: Fonctions hipédiques, systèmes triples orthogonaux et efforts isostatiques. — Arnaud Denjoy: Une extension de l'intégrale de M. Lebesgue. — L. E. J. Brouwer: Sur l'invariance de la courbe fermée. — A. Friedmann: Sur la recherche des surfaces isodynamiques. — J. Pionchon: Sur la dissolution du cuivre dans l'eau. — P. Vaillant: Sur l'influence de la température et de la lumière sur la conductibilité d'un corps fluorescent (CaS). — R. Fortrat: Structure des bandes telluriques dues à l'oxygène. — G. A. Hemsalech: Sur les vitesses relatives des vapeurs lumineuses de divers éléments dans l'étincelle électrique. — A. Aubertin: Sur divers aspects de la décharge d'un condensateur. — Louis Hackspill: Sur la tension de vapeur des métaux alcalins entre 250° et 400°. — Alfred Henry: Sur la détermination en valeur absolue de la masse des molécules des liquides et plus spécialement de la molécule de mercure. — Marcel Boll et Paul Job: Cinétique photochimique des acides chloroplatiniques en solution très étendue. — P. Pascal: Analyse thermique de l'hexachloréthane et de ses mélanges binaires. — Lespiau: Sur l'éther diméthylique du pentinediol-1,5 et son hydrogénation. — A. Guilliermond: Sur les mitochondries des organes sexuels des végétaux. — Raoul Combes: Sur une méthode de culture des plantes supérieures en milieux stériles. — F. Jadin et A. Astruc: Sur la présence de l'arsenic dans quelques aliments végétaux. — H. Arsandaux: Sur la présence au Gabon de roches apartenant à la série de la charnockite. — R. Tronquoy: Modifications des épontes des filons staunifères de la Villeder (Morihan). — Laquerrière: Premiers résultats de l'application à la gynécologie de l'électrolyse des sels de radium (Méthode de Haret). — E. Doumer: Traitement de l'ostéite tuberculeuse par l'effluvation de haute fréquence. — J. Vallot: Existence et effets des poussières éoliennes sur les glaciers élevés du mont Blanc. — P. Vaïsse adresse une Note intitulée: „Relations qui existent entre les failles d'une part et de l'autre les sources, la foudre, la baguette divinatoire et la déclination magnétique".

Vermischtes.

Die „Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften" hat für die Benutzung der Arbeitsplätze in der Zoologischen Station Rovigno Bestimmungen erlassen, denen wir das Nachstehende entnehmen:

Die Zoologische Station Rovigno ist das ganze Jahr geöffnet. Die Zahl der Arbeitsplätze beträgt zurzeit zehn, von denen zwei vom Bundesrat, einer vom Preußischen Ministerium der geistlicheu und Unterrichtsangelegenheiten und einer vom Kaiserlichen Gesundheitsamte besetzt wird. Gesuche um Verleihung eines Platzes sind in der Regel an den in Rovigno ansässigen Direktor der Station zu richten.

Die Station stellt ihre Arbeitsplätze den Fachgelehrten des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns und der anderen Kulturstaaten zur Verfügung. Unterkunft und Verpflegung kann auf Wunsch im Gebäude der Station selbst zum Preise von 5 Kronen 60 Heller ö. W. für den Tag gewährt werden.

Näheres erfahren Interessenten vom „Kuratorium für Rovigno der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften", Berlin W, Voßstraße 4.

Personalien.

Sir J. J. Thomson ist vom König Georg V. zum Ritter des Ordens „of merit" ernannt worden.

Ernanut: Dr. George T. Moore zum Direktor des Missouri Botanical Garden als Nachfolger von Dr. William Trelease; — der Privatdozent für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule Zürich Dr. Julius Schmidlin zum Professor; — der Privatdozent für Physik an der Universität Bonn Dr. A. Bernoulli zum außerordentlicheu Professor für physikalische Chemie (Kuhlbaum-Professur) an der Universität Basel; — Privatdozent Prof. Dr. Herzog von der Technischen Hochschule Berlin zum ordentlichen Professor der Biochemie an der deutschen Technischen Hochschule in Prag; — der Dozent der Mineralogie an der Faculté des Sciences von Bordeaux Jacob zum Professor der Geologie; — der Dozent Besson zum Professor der Chemie an der Universität Caen; — der Leiter der zoologischen Arbeiten an der Faculté des Sciences von Montpellier Calvet zum Professor der Zoologie an der Universität Clermont.

Der Professor der Astronomie an der Harvard-Universität Arthur Searle tritt nach 42jähriger Tätigkeit von seinem Amte zurück.

Gestorben: am 7. April der Gründer und Direktor des Blue Hill Meteorologischen Observatoriums Lawrence Rotch, Professor der Meteorologie an der Harvard-Universität, im Alter von 51 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

In „Monthly Notices of the R. Astron. Society", Bd. 72, S. 423 ff. teilt Herr W. F. Denning von 429 in Großbritannien und Irland beobachteten Meteoren die von ihm berechneten wahren Flugbahnen mit. Durch abnorm große oder kleine Höhen beim Aufleuchten oder Verschwinden (A, E), durch besonders große oder auch kurze Längen der Bahnen (L) oder durch sehr rasche oder langsame Geschwindigkeiten (v) zeichnen sich folgende Meteore aus, bei denen die Größenangaben M, V, J mit dem Monde, der Venus oder Jupiter vergleichbare Helligkeiten ausdrücken:

Tag			Gr.	A km	E km	L km	v km	Radiant
1898	Jan.	21	—	132	40	378	55	—
1905	„	27	M	107	53	86	11	Sagitta
1911	Febr.	19	J	113	79	980	23	—
1909	„	22[1])	M	90	80	250	40	Coma Ber.
1901	Apr.	1	—	111	20	108	—	Cancer
1901	„	21	2.	192	115	118	150	—
1903	„	22	1.	72	42	32	11	—
1908	„	22	4.	100	71	61	13	Virgo
1899	Juli	8	1.	74	68	22	16	Scorpio
1899	„	8	2.	58	53	5	—	o Drac.
1903	„	26	3.	82	63	34	11	—
1911	„	28	1.	100	79	103	14	Scorpio
1897	Aug.	2	4.	224	200	45	rasch	Camelop.
1897	„	2	2.	71	64	11	„	—
1899	„	8	V	214	185	102	68	Perseus
1897	„	9	1.	225	124	130	161	„
1897	„	9	2.	211	143	90	rasch	„
1897	„	9	V	221	121	121	„	„
1902	„	10	1.	105	74	32	161	Cygnus
1902	„	21	M	105	53	984	25	—
1910	Sept.	2	V	158	71	566	65	β Aurig.
1902	„	25	V	142	92	55	161	—
1897	„	26	4.	66	56	10	langsam	—
1904	Nov.	8	J	107	40	132	16	β Ophiuchi
1897	„	13	1.	201	124	121	—	ζ Hydrae
1901	„	15	1.	69	60	46	12	—
1903	„	15	J	135	102	44	105	Leo

Zwei Planetoiden mit scheinbaren Bewegungen gleich der des Jupiter wurden am 12. April von Herrn Kaiser auf der Sternwarte Heidelberg entdeckt, sie gehören vielleicht zur Achillesgruppe (12jährige Umlaufszeit). A. Berberich.

[1]) Der Schweif des Meteors vom 22. Februar 1909 war nach dessen Aufleuchten noch drei Stunden lang sichtbar geblieben.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 9. Mai 1912. Nr. 19.

A. A. Michelson: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Spektroskopie. (Vortrag des Vorsitzenden der American Association for the Advancement of Science. Washington, Dezember 1911.) (Science, vol. XXXIV, 1911, p. 893—902.)

(Schluß.)

Als weiterer Beweis, wie groß die Bedeutung eines hohen Auflösungsvermögens für die Inangriffnahme neuer Probleme ist, können die schönen Resultate der Untersuchungen von Zeemann über den Einfluß des Magnetfeldes auf Licht angeführt werden. Der Effekt besteht bekanntlich in der Zerlegung einer ursprünglich einfachen Spektrallinie in drei oder mehrere Komponenten, die zueinander rechtwinklig polarisiert sind. Es ist dies einer der wenigen Fälle, in denen es möglich ist, tatsächlich die Schwingungen eines Atoms (Elektrons) zu beeinflussen, und der Umstand, daß, wie zuerst Lorentz zeigte, dieser Effekt direkt berechnet werden kann, hat einen sehr wichtigen Aufschluß über die Struktur und Bewegungen der Atome selbst gegeben.

Der Versuch kann in der Weise angestellt werden, daß eine Lichtquelle (irgend ein leuchtendes Gas oder ein Dampf) zwischen die Pole eines starken Elektromagneten gebracht und das Licht spektroskopisch untersucht wird. Faraday hatte schon dieses Experiment probiert, aber die ihm zur Verfügung stehenden spektroskopischen Mittel reichten für diesen Zweck bei weitem nicht aus.

Selbst in der ursprünglichen Entdeckung von Zeemann war nur eine Verbreiterung der Spektrallinie, aber noch keine merkliche Trennung zu beobachten. Der zwischen den einzelnen Komponenten vorhandene Abstand war der Größenordnung nach $^1/_{100}$ des Abstandes der Natriumlinien, und zu einer scharfen Trennung und natürlich viel mehr noch zu exakten Messungen des Abstandes bedarf es eines so hohen Auflösungsvermögens, wie es damals auch die stärksten Gitter nicht besaßen.

Als letztes Beispiel sei die Struktur der „Spektrallinien“ selbst angeführt. Rowlands ausgezeichnete Tabellen hatten erkennen lassen, daß viele bis dahin als einfach betrachtete Linien Dublets, Triplets oder gar Multiplets sind, und es bestehen sichere Anzeichen dafür, daß auch die einfacheren dieser Linien Verschiedenheiten in ihrer Breite, Schärfe und Symmetrie aufweisen. Das allgemeine Problem der Lichtverteilung innerhalb der Spektrallinie war aber kaum gestreift worden. Denn auch hier ist die ganze „Breite“ einer Linie von der Größenordnung von $^1/_{100}$ des Abstandes der Natriumlinien, und es ist klar, daß ohne bessere Mittel weitere Fortschritte in dieser Richtung nicht zu erwarten waren.

Das Gesagte zeigt zur Genüge, daß die modernen Probleme die höchsten Anforderungen an die äußerste Leistungsfähigkeit der Spektroskope und an die experimentelle Geschicklichkeit der erfahrensten Experimentatoren stellen.

Vor etwa 20 Jahren wurde eine Methode ersonnen, die, obwohl mühsam und indirekt, versprach, einen besseren Angriffspunkt für alle diese Probleme zu bieten als die Gitter.

Im Prinzip besteht der als „Interferometer“ bezeichnete Apparat aus zwei planparallelen Platten. Diese können genau parallel gestellt und in ihrem gegenseitigen Abstand beliebig variiert werden. Wird nun Licht von den einander zugekehrten Oberflächen reflektiert, so interferieren die beiden reflektierten Strahlen derart, daß, wenn sie sich in ihren Wirkungen addieren, helle Maxima entstehen, wo sich ihre Wirkungen aber gegenseitig aufheben, dunkle Zwischenräume auftreten.

Der Wechsel von hell und dunkel, der in Richtung der Normalen beobachtet wird, ist sehr ausgeprägt, solange die Platten einander sehr nahe stehen; wenn aber ihre Entfernung wächst, werden die Interferenzstreifen immer unschärfer, bis sie bei einer bestimmten Entfernung, die von der Natur des einfallenden Lichtes abhängt, vollständig verschwinden. Zwischen der „Sichtbarkeitskurve“ und der Natur der Strahlung besteht eine streng gültige Beziehung, so daß man die eine aus der anderen berechnen kann.

Das Auflösungsvermögen eines solchen Apparates wird gemessen durch die Zahl von Lichtwellen auf den doppelten Abstand der beiden Oberflächen. Bei einem Abstand von einem Zoll beträgt es etwa 100000; aber der Abstand ist in Wirklichkeit unbegrenzt, und da das Instrument an sich praktisch von Fehlerquellen irgend welcher Art frei ist, so ist sein Auflösungsvermögen praktisch unbegrenzt.

Die Anwendung dieser Methode auf die Untersuchung von Lichtwellen ist aber mit gewissen Schwierigkeiten verbunden und die erhaltenen Resultate sind nicht immer frei von Ungenauigkeiten; aber mit Rücksicht auf die Tatsache, daß es derzeit keine andere

Methode mit solchem Anflösnngsvermögen gibt, hat sie ihre Brauchbarkeit in reichlichem Maße erwiesen. Von den durch sie erzielten Resultaten seien hier angeführt: die Anflösung vieler als einfach geltender Spektrallinien in Dnhlets, Quadruplets nsw.; die Messung ihrer gegenseitigen Abstände; die Verteilung des Lichtes innerhalb der Komponenten; die Messnng ihrer Breite nnd deren Änderungen mit der Temperatnr, dem Druck und im Magnetfeld.

Unter den auf diese Weise nntersuchten Strahlnngen erwies sich eine als so sehr homogen, daß noch über 200 000 Interferenzstreifen beohachtet werden konnten. Mit anderen Worten: die genane Zahl von Lichtwellen auf einer gegebenen Distanz, heispielsweise 10 cm, konnte immer hestimmt werden, und durch Vergleich mit dem Standardmaß konnte die absolute Wellenlänge dieser Strahlung gemessen und zur Grundlage für alle anderen Wellenlängen gemacht werden.

Der Standard der Längenmessung, der sog. Meteretalon, ist dnrch die Entfernung zweier Striche auf einem Metallstab definiert. Und trotz aller Vorsichtsmaßregeln bei seiner Herstellung nnd Aufbewahrnng ist es nicht absolut ausgeschlossen, daß er einer langsamen Veränderung unterworfen ist, die, so außerordentlich klein sie auch sein mag, dennoch dnrch die Verfeinerung der modernen Meßtechnik nachgewiesen werden könnte, wenn irgend ein nnveränderliches Grundmaß als Vergleichsmaß vorhanden wäre. Als solches Grnndmaß wurde früher der Erdumfang betrachtet, nnd das Meter war nrsprünglich als der millionste Teil eines Erdqnadranten definiert; aher die verschiedenen Messungen des Erdquadranten wichen untereinander so sehr ab, daß dieser Gedanke wieder aufgegeben wnrde. Ebensowenig erfolgreich war der Versuch, als Standard, die Länge eines Sekundenpendels zu wählen.

Wir hahen aher jetzt die Möglichkeit, den Meteretalon mit der Länge einer Lichtwelle zn vergleichen (der Meteretalon nmfaßt 1 553 163 Wellen der roten Cadminmlinie). so daß, falls der jetzige Standard verloren gehen oder zerstört werden oder im Lanfe der Jahre eine Längenänderung erfahren sollte, seine nrsprüngliche Größe so genau wiederhergestellt werden könnte, daß kein Mikroskop einen Unterschied aufdecken würde. Freilich können sich im Lanfe von Millionen Jahren die Eigenschaften der die Strahlnng aussendenden Atome nnd das Medium, in dem sie sich fortpflanzen, möglicherweise ändern, aber wahrscheinlich wird nach diesem Zeitraume die Menschheit das Interesse an dieser Frage verloren haben.

Die Schwierigkeiten, die die Anwendung der Interferometer anf Probleme der Spektroskopie bot, waren indes so groß, daß es sehr wünschenswert erschien, andere Apparate zu ersinnen, bei denen diese Schwierigkeiten ausgeschaltet wurden. Diesem Bedürfnis wurde Rechnnng getragen dnrch das sog. „Stnfengitter“. Es ist dies ein Instrument, das auf dem Prinzip des Beugungsgitters aufgebaut ist, aber aus einer Reihe von gleich dicken Glasplatten besteht, die eine Art Treppe hilden, daher der Name. Das einfache Gitter wirkt in der Weise, daß es Lichtwellen vereinigt, deren Gangunterschied nur einige wenige Wellenlängen beträgt (meistens weniger als sechs, wobei der Abstand der Gitterstreifen etwa sechs Wellenlängen ist), während beim Stnfengitter Gangunterschiede von mehreren tausend Wellenlängen auftreten.

Das Anflösungsvermögen hängt von dem totalen Gangunterschied der äußersten Strahlen ab und dieser kann sehr groß gemacht werden entweder dnrch Verwendung zahlreicher Elemente mit kleinen Gangunterschieden oder durch eine verhältnismäßig kleine Zahl von Elementen mit großen Gangunterschieden. Beispielsweise würde ein Stnfengitter ans 30 Glasplatten von je ein Zoll Dicke bestehend, deren jede einen Gangunterschied von 25 000 Wellenlängen erzengt, ein Auflösungsvermögen von 750 000 besitzen, also ein siebenmal so hohes als das beste einfache Gitter; dieses hohe Auflösungsvermögen ist jetzt auch tatsächlich praktisch erreicht wordcn.

Gleichzeitig zeigten anch Perot und Fabry, daß dnrch wiederholte Reflexion an zwei versilberten Oberflächen ein sehr hohes Auflösungsvermögen erreicht werden kann, und wenige Jahre später wnrde von Lummer ein Plattenintcrferometer angegeben, das praktisch auf dem gleichen Prinzip bernht.

Das Anflösnngsvermögen all dieser neneren Methoden ist sichtlich viele Male größer als das eines Gitters, aher gegen alle ist derselbe Einwand zu erheben, der (wenn anch in viel geringerem Maße) auch gegen die Gitter gilt, daß die verschiedenen anfeinanderfolgenden Spektra sich überdecken. Dnrch Verwendnng von Hilfsprismen, Gittern nnd Stufengittern kann diese Schwierigkeit nmgangen werden, freilich auf Kosten der Einfachheit und unter bedentenden Lichtverlusten. In dieser Form haben die modernen Instrumente Resnltate von weitreichender Bedeutung geliefert, die mit den alten Instrnmenten niemals hätten erzielt werden können.

Das Beugnngsgitter hietet durch die Einfachheit nnd Beqnemlichkeit der Handhabung so viele Vorteile, daß es anch jetzt meist den modernen Instrumenten vorgezogen wird, wofern es nicht anf sehr hohes Anflösnngsvermögen ankommt. Ist aber das Auflösungsvermögen des Gitters schon his an seine äußerste Grenze gebracht worden? Wie wir gesehen hahen, hängt es von der Anzahl der Gitterspalten ah, und es ist sicher möglich, diese Zahl noch zn steigern. Aber der theoretische Wert kann nnr dann erreicht werden, wenn die Gitterspalten sehr genau gleichen Abstand hahen. Beispielsweise beträgt das Auflösungsvermögen des Rowland schen Gitters nnr ein Drittel des theoretischen Wertes. Die Ursache hiervon ist in der Ungenanigkeit der räumlichen Verteilnng der Spalten zn snchen. Könnte heispielsweise ein Gitter mit 250 000 Linien in exakt gleichem Abstand hergestellt werden, so würde sein Auflösnngsvermögen gleich dem der hesten Stufengitter sein. Das Prohlem, solche Gitter zn konstrnieren, hat mich mehrere Jahre lang beschäftigt, nnd obwohl es fast nnübersteighare Schwierigkeiten bot, konnten doch einige günstige Resultate

erzielt werden und es lassen sich noch bessere Resultate für die nächste Zukunft erwarten.

Der wichtigste Bestandteil aller Gitterteilmaschinen ist gegenwärtig die Schraube, die die zu ritzende Oberfläche über gleiche Räume von der Größenordnung eines $^1/_{500}$ oder eines $^1/_{1000}$ Millimeters bei jeder Umdrehung bewegt; und die Hauptschwierigkeit bei der Konstruktion der Maschine besteht darin, die Schraube und ihren Gang so genau zu machen, daß die Fehler klein sind gegen $^1/_{1000}$ Millimeter.

Erreicht wird dies durch einen langen und mühsamen Prozeß des Schleifens und Nachprüfens, der um so schwieriger ist, je länger die Schraube ist. Eine Schraube, die ausreicht, um ein zweizölliges Gitter zu ritzen, kann in wenigen Wochen hergestellt werden. Rowlands Schraube, die sechszöllige Gitter ritzt, erforderte zu ihrer Herstellung zwei Jahre oder mehr, und eine Schraube für ein 15 zölliges Gitter müßte notwendigerweise eine noch viel längere Zeit zu ihrer Konstruktion erfordern. In der Tat wird bereits etwa 10 Jahre hieran gearbeitet. (Eine Methode, Gitter genau zu ritzen, die unabhängig von jeder mechanischen Geschicklichkeit ist, wird derzeit ausprobiert; die Abstände werden hierbei durch direkten Vergleich mit den Lichtwellen einer homogenen Lichtquelle, etwa der roten Cadmiumlinie, reguliert.)

Einige der wesentlichen Schwierigkeiten dieser Arbeit sollen hier angeführt werden, weil sicher manche derselben geringer gewesen wären, wenn meine Vorgänger auf diesem Gebiete mitteilsamer gewesen wären.

Vor allem ist da die hoffnungslose Langsamkeit bei dem Prozeß des Schleifens und Prüfens der Schraube zu nennen. Der Prozeß kann nicht beschleunigt werden, weder durch schnelleres Schleifen noch durch Verwendung von anderem als dem allerfeinsten Schleifmaterial. Denn das erstere würde unregelmäßiges Ausdehnen der Schraube durch Erwärmen bedingen, das letztere würde bald die Windungen verwischen, so daß von der ursprünglichen Form nichts übrig bliebe.

Zweitens hat der Diamant (der mit großer Sorgfalt ausgewählt und montiert werden muß) bei der Herstellung des Gitters, eine Arbeit, die für ein großes Gitter 8 bis 10 Tage dauert, eine mehrere Meilen lange Furche auf einer stahlharten Oberfläche zu ziehen und zerbricht häufig, wenn das Gitter halbfertig ist. Dieses kann dann nicht mit einem neuen Diamant fertig gemacht werden, sondern ist wertlos geworden und die Arbeit muß von neuem begonnen werden.

Drittens ruft die kleinste Störung in der Bewegung eines der Teile, wie der Schraube, Mute, des Schlittens oder Gitters oder im Bewegungsmechanismus des Diamants einen merklichen Fehler im Gitter hervor. Wenn nach wochen- oder oft auch monatelangen Vorbereitungen alles für die Gitterteilung bereit scheint, dann zerbricht die Diamantspitze und es erfordert oft wieder ebenso lange Zeit, um einen neuen Diamant auszuprobieren. Wenn es endlich nach fast unüberwindlichen Schwierigkeiten gelungen ist, ein vollkommenes Gitter herzustellen, so wird das Problem als gelöst betrachtet, und dieser glückliche Zufall wird als Erfolg gerühmt, um beim nächsten Versuche wieder zu versagen.

Um ein Bild darüber zu gewinnen, wie weit man bei diesen Arbeiten vorläufig von Erfolg sprechen kann, sei auf einen Vergleich der Herren Gale und Lemon verwiesen zwischen der Vollkommenheit eines Gitters von $6^1/_2$ Zoll geritzter Oberfläche, der des Stufengitters, des Interferometers von Perot und Fabry und endlich der Lummerschen Platte.

Zur Prüfung diente die grüne Quecksilberlinie. Diese galt als einfache Linie, bis das Interferometer zeigte, daß sie aus fünf oder noch mehr Linien bestehe. Die ganze Liniengruppe ist auf einem Raum zusammengedrängt, der etwa $^1/_{15}$ des Abstandes der Natriumlinien beträgt.

Das Gitter gibt nun eine Auflösung in sechs Komponenten, während die modernen Instrumente sechs bis neun erkennen lassen. Zwei dieser Komponenten besitzen nur $^1/_{150}$ des Abstandes der Natriumlinien und diese werden durch das Gitter so weit getrennt, daß man noch Dublets von der Hälfte oder einem Drittel dieses Abstandes trennen könnte; das gegenwärtige Auflösungsvermögen des Gitters ist also 300 000 bis 400 000, demnach von derselben Größenordnung wie das des Stufengitters.

Man könnte fragen, ob es nötig ist, noch weiter zu gehen. Dieselbe Frage wurde vor 20 Jahren aufgeworfen, als Rowland die wissenschaftliche Welt durch ein Auflösungsvermögen von 100 000 in Erstaunen setzte und er meinte, daß die Breite der Spektrallinien selbst so groß wäre, daß keine weitere Auflösung erzielt werden könnte. Die nachfolgende Entwickelung hat diese Meinung als irrig widerlegt, und wir kennen heute Probleme, deren Lösung eine Auflösungskraft von wenigstens einer Million erfordern würde, ja andere Probleme sind in Aussicht, deren exakte Behandlung 10 Millionen Auflösungsvermögen verlangt. Man darf wohl sagen, daß Angebot und Nachfrage Schritt halten werden.

Und nun zurück zu dem Vergleich zwischen Fernrohr und Spektroskop! Der Fortschritt in der Erforschung der Sternenwelt wird immer durch die wachsende Größe und das Auflösungsvermögen der Fernrohre gefördert werden, aber er wird andererseits sehr stark behindert durch die Störungen in den vielen hundert Meilen Atmosphäre, durch die hindurch die Beobachtungen gemacht werden müssen. Der Wirkungsfähigkeit der Spektroskope hingegen ist keine derartige Grenze gesetzt, und die Lösung der entsprechenden Probleme der subatomistischen Struktur und der Bewegungen dieser ultramikroskopischen Welt kann mit Zuversicht für die nächste Zukunft erhofft werden.

Die Botschaften, die wir aus den Fernen des Sternenhimmels oder von den elektrischen Lichtbögen unserer Laboratorien empfangen, mögen sie nun in millionstel Sekunden oder in Hunderten von Lichtjahren zu uns gelangen, sind zuverlässige Zeichen von Vorgängen, deren Bedeutung für die Menschheit sehr

tiefgreifend ist. Sie werden uns in Chiffren übermittelt, in einer Sprache, die wir eben erst zu verstehen beginnen.

Unsere gegenwärtige Aufgabe ist es, die Möglichkeit zu schaffen, diese Botschaften zu empfangen und aufzubewahren. Wenn die Zeit reif sein wird für die Kepler und Newton, die uns die Botschaften übersetzen sollen, so werden wir Wunder kennen lernen, zu deren Erfassung wir der äußersten Leistungsfähigkeit unseres Verstandes bedürfen werden.

(Übersetzt von Meitner.)

Die algonkische Fauna[1]).

Von Dr. **Th. Arldt**-Radeberg.

(Sammelreferat.)

Das anscheinend ganz unvermittelte Auftreten der kambrischen Fauna hat zu den verschiedensten Hypothesen Anlaß gegeben. Während die einen hierin einen Beweis für eine übernatürliche Schöpfung sehen und andere an eine kosmische Einwanderung der Organismen denken, suchte die kritisch urteilende Wissenschaft nach einleuchtenderen Gründen. Während die einen, wie Daly, einen kalkfreien Urozean annehmen, in dem bei den Tieren keine Hartteile sich ausbilden und erhalten bleiben konnten, weisen andere auf die Umänderungen hin, die die vorkambrischen Gesteine durch vertikale Belastung, durch den Tangentialdruck bei der Gebirgsfaltung, durch die Wärme des Erdinnern und plutonischer Batholithen und durch das in der Tiefe zirkulierende Wasser erleiden mußten (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 94) und die die Erhaltung von Fossilien ganz unwahrscheinlich machen. Steinmann endlich hat darauf hingewiesen, daß uns schon im Kambrium eine ziemlich arme Fauna entgegentritt, die nicht das reiche Leben des offenen Meeres, sondern das formenärmere küstennaher Gewässer enthält (Rdsch. 1911, XXVI, 252). Ähnlich mag es auch vor dem Kambrium gewesen sein, so daß wir uns also nicht zu wundern brauchten, als lange Zeit aus den vorkambrischen Schichten überhaupt keine sicheren Fossilien bekannt waren.

Immerhin mußte man hoffen, wenigstens vereinzelte Funde machen zu können, die durch besonders günstige Zufälle erhalten worden sind. Dies ist dann auch nach zahlreichen Irrtümern und zweifelhaften Erfolgen geglückt, und wir haben jetzt positive Beweise, daß das Leben bis über den Beginn der kambrischen Zeit zurückreicht. Freilich reichen diese Reste noch bei weitem nicht aus, die stratigraphische Gliederung des Präkambriums auch paläontologisch zu begründen. Man hat nämlich die vorkambrischen Schichten in Kanada (nach van Hise und Coleman, vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 10) und im baltischen Gebiete (nach Högbom, Ramsay, Sederholm) wie folgt gegliedert:

Kanada		Skandinavien	
Algonkium	Keweenawan	Jotnische	Periode
	Animikie	Ouegische	„
	Huronian	Jaetulische	„
Archaikum.	Keewatin	Kalevische	„

Immerhin gestattet diese Gliederung, das relative Alter der Funde einigermaßen zu charakterisieren, die uns, wie die folgende Zusammenstellung zeigen wird, schon ein leidlich umfassendes Bild von der algonkischen Fauna geben.

Von den unsicheren Funden ist besonders berühmt das Eozoon canadense aus kristallinen Kalksteinen von Kanada, das von Carpenter und Dawson als eine außerordentlich große Foraminifere beschrieben wurde, und das man dann auch in Bayern und Schottland fand. Moebius suchte 1878 für diese mit Kalk wellig gebänderten Serpentinknollen anorganischen Ursprung nachzuweisen, doch hält Walcott den organischen Charakter nicht für ausgeschlossen. 1890 beschrieb Matthew aus etwa 8000 m unter dem Kambrium liegenden Schichten Reste von Kieselschwämmen; die gleichen Reste hielt dagegen Rauff für kristalline Gebilde. Das gleiche wiederholte sich in der Bretagne, aus der Barrois und Cayeux Reste von Radiolarien, Foraminiferen und Schwämmen beschrieben, gegen die wieder Rauff gewichtige Bedenken aussprach. Handelt es sich hier um unsichere Formen, so ist die von Emmons 1856 als Kieselkoralle beschriebene und von White noch 1894 verteidigte Paläotrochis sicher ein Pseudofossil. Verschiedentlich ist auch das algonkische Alter der betreffenden Schichten fraglich, wie im Olonezgebiete, wo Ramsay gegen Jakowleff Bedenken gegen die zu hohe Datierung des Alters aussprach.

Zu den Anzeichen organischen Lebens im Algonkium hat man auch Graphitlager gerechnet. Graphit kann sich freilich auch auf anorganischem Wege aus Metallkarbiden oder silikatischen Schmelzflüssen bilden, aber es sehen doch z. B. bei Hague am Georgesee in Neuyork seine Lager teilweise wie umgewandelte Kohlenflöze aus. Noch wahrscheinlicher ist der organische Ursprung bei einem Schungitlager (mit 99 % Kohlenstoff), das sich 2 m mächtig in die onegischen, also mittelalgonkischen Schichten des baltischen Rußland einlagert, und das als amorphe Bildung nicht wie der kristalline Graphit auf anorganischem Wege entstanden sein kann. Auch bei gleichaltrigen Dolomiten ist die organische Entstehung nach Sederholm möglich. Sie sehen jedenfalls den fossilienführenden sehr ähnlich.

Wenden wir uns nun den Fossilien selbst zu, so sind solche aus Skandinavien, der Bretagne und aus verschiedenen Gebieten Nordamerikas wie von Neu-Braunschweig, Neu-Fundland, dem Oberen See, von

[1]) Wichtigste Literatur: L. Cayeux: Compt. rend. 1911, 153, p. 910—912. R. A. Daly: Am. Journ. Science 1907, 28, p. 93—115. Ch. van Hise und Ch. Leith: Bull. 360 U. S. Geol. Surv. 1909, p. 1—939. A. G. Högbom: Bull. Geol. Inst. Upsala 1910, 10, p. 1—80. J. J. Sederholm: Atlas de Finlande 1910, 39 p. V. Tanner: Bull. Comm. Géol. Finland Nr. 24, 1911. A. E. Törnebohm: Geol. Fören. Stockholm Förh. 1909, 31, p. 725—731. Ch. Walcott: Bull. Geol. Soc. Am. 1899, 10, p. 199—244. Smithsonian Miscell. Coll. 1910, 53, p. 233—422.

Montana, Texas, dem Gebiete des Grand Cañon in Arizona u. a. beschrieben worden. Wir betrachten sie am besten in systematischer Reihenfolge.

Von den Protozoen ist als Vertreter der kalkschaligen Foraminiferen zunächst zu erwähnen das weitverbreitete, aber problematische Eozoon, das der größte Vertreter dieser Tierordnung sein würde. Im Gegensatz dazu sind die aus der Bretagne beschriebenen globigerinenähnlichen Formen viel kleiner als die sonstigen paläozoischen Foraminiferen, indem die größten kaum 10 μ Durchmesser besitzen (Cayeux 1894), ein etwas auffälliger Umstand. Auch präkambrische Kalksteine von Neu-Braunschweig sind möglicherweise aus Foramiuiferen entstanden, ohne daß sich aber solche sicher nachweisen lassen (Matthew 1898).

Viel reicher siud die Radiolarien vertreten. Cayeux (1894) beschreibt aus Phyllitschiefern von Lamballe im Departement Côtes du Nord der Bretagne nicht weuiger als 44 Arten, die sich auf 16 Gattungen und 10 Familien verteilen, die sämtlich uoch leben. Sie gehören durchweg zu den beiden primitivsteu Unterordnungen der Spumellarien uud Nassellarien, vou denen die ersten eiue poröse, die zweiten eine solide Zentralkapsel besitzen. Die zu den ersteren gehörige Cenosphaera, die von Haeckel als die Stammform aller Spumellarien angesehen wird, wiegt bei weitem vor. Auffällig ist auch hier wieder die Kleinheit aller Formen; ihre Größe schwankt zwischen 7 und 22 μ Durchmesser, während die vom Kambrium his zur Gegenwart lebenden Radiolarien durchschnittlich zehnmal so groß sind wie die größte präkambrische Form. Auch hat Cayeux alle Funde in einem einzigen Dünnschliffe gemacht, während z. B. Rust, um 267 paläozoische und triadische Radiolarien nachzuweisen, über 5000 Dünnschliffe brauchte, in 100 Präparaten also nur 5 Arten fand (Rauff 1896). Aus diesem Grunde müssen wir eben diese Reste noch als unsicher ausehen.

Das gleiche gilt auch hei den Resten der Schwämme. Von ihnen werden, wie schon erwähnt, kieselige Skelettnadeln aus Neu-Braunschweig (Matthew) uud aus der Bretagne (Cayeux 1895) beschrieben, die aber auch kristalline Bildungen sein könnten (Rauff 1893). Da auch der Nachweis vou Korallen ein irrtümlicher war, so liegeu also bei den niederen Tieren noch keine sicheren direkten Beweise für ihre Existeuz im Präkambrium vor. Indirekt erscheint sie freilich gesichert, da Reste von höheren Tieren zweifelsfrei im Algoukium bestimmt worden sind. In Grand Cañon haben sich zu den Hydrozoen gehörige Stromatoporiden gefundeu. Das Cryptozoon occidentale steht mehrereu Arten aus deu oberkambrischen Potsdamschichteu der östlichen Uniou nahe (Walcott 1899). Dieses Cryptozoon gehört im Coloradogebiete und in Nordwestmontana im Algonkium zu den häufigsten Versteinerungeu, fehlt dagegen merkwürdigerweise im Kambrium uud Silur dem Felseugebirge gauz, während es im Osten weiterlebte (Walcott 1906).

Hieran schließeu sich wahrscheinlich die Archäocyathiden an, die im Kambrium schon erlöschen und in Nordamerika, Europa, Sibirien uud Südaustralien ziemlich häufig sind. Man hat sie auch als Siphoneen, also als Algen angesehen. Zweifelhaft ist auch jetzt uoch, ob sie mehr mit den Korallen oder mit den Kalkschwämmen verwandt sind. Sie werden auch aus dem Algonkium Neu-Braunschweigs beschrieben (Matthew).

Von Ringelwürmern werdeu Kriechspuren aus Montana beschriehen, wo sie in den 900 m mächtigen, von 1500 m jüngeren algoukischen Schichten überlagerten Greysonschiefern ziemlich zahlreich vorkommeu. Sie entsprechen etwa dem jüngeren Huronian; nicht weniger als vier Arten lassen sich unterscheiden. In den etwas jüngeren Momahleschiefern der Halbinsel Avalon von Neufundland hat man ebenfalls ähnliche Kriechspuren gefunden, die aber viel weuiger gut erhalten und daher zweifelhaft sind (Walcott 1899). Wurmröhren kommeu dagegen in den unmittelhar über den roten Torridousandsteineu Schottlands lagerndeu Schichten vor, die vielleicht auch noch dem Algonkium angehören (Walther, vgl. Rdsch. 1910, XXV, 158).

Besonders schön erhalten unter den algonkischen Fossilien sind die Brachiopoden, die ja auch im Kambrium eine hervorragende Rolle spielen. Im Cañongebiete findet sich mit den Stromatoporen zusammen Chuaria circularis, die annäherud kreisrund mit zusammengedrückter, ursprünglich kegelförmiger Schale dem vom Kambrium bis zur Gegenwart reichenden Discus nahe steht. Die gleiche Gattung findet sich nach Wiman in den Wisiugschichten Skandinaviens. Dem ehenso langlehigeu Obolus bzw. seiner Verwaudten Acrothele ähnelu Schalenabdrücke in den gleichen Schichten (Walcott 1899). Zur zweiten Gattung oder der verwandten Kutorgina gehört ein sehr gut erhaltener Rest, der erst 1909 auf den Ålaudinselu gefunden wurde (Tanner). Von der dritten langlebigen Linie der Brachiopoden, den Lingulideu, werden Liugulareste aus dem hnronischen Minnesotaquarzite heschrieben (Winchell 1885, van Hise), so daß also diese Gattnng vom unteren Algonkium bis zur Gegenwart reicht. Brachiopoden sind weiter auch in Neu-Braunschweig (Matthew) uud Schottland (Walther) gefunden worden.

Von Stachelhäutern wird vou Neu-Braunschweig eine Cystoidee beschrieben (Matthew), also ein Vertreter der primitivsten Unterklasse des gauzen Kreises. Dazu kommen Criuoidenreste, weitverhreitet in eolithischen Eisenerzen dreier großer Minendistrikte in Minnesota, Michigan und Wisconsiu. Meist findet man kreisförmige oder elliptische Schnitte, viel interessanter, aber auch seltener sind solche, die Reste einer Zellenstruktur erhalten haben (Cayeux 1911).

Relativ gut sind unsere Kenntnisse von algonkischeu Schnecken. Auf der Halbinsel Avalon kommen zusammeu mit den schon erwähnten Wurmspuren runde Schalen von Aspidella vor, die wie flachgedrückte Käferschnecken (Chiton) oder Napfschnecken (Patella) anssehen; beide primitiven Ordnungen angehörend (Walcott 1899). In Neu-Braunschweig kommen Schnecken vor, die den höher stehenden

Gattungen Capulus und Platyceras nahe stehen (Matthew). Auch in Schottland kommen Schnecken vor (Walther). An diese schließen sich wahrscheinlich die paläozoischen Hyolithen an, die den Pteropoden am nächsten stehen dürften, wenn auch ihre systematische Stellung noch nicht ganz sicher ist. Diese durch ihre Querhöden an die Schalen mancher Tintenfische erinnernden Reste sind nicht bloß in Neu-Braunschweig (Matthew) und im Coloradogebiete (Walcott 1899) vertreten, sondern auch in Esthland in jotnischem blauen Ton, der unter dem konventionellen unteren kambrischen Grenzhorizonte liegt. In dem gleichen Tone finden wir auch als Vertreter der Tintenfische Volborthellen, Steinkerne von Orthoceraten.

Ferner kommen im Algonkium auch Krebse vor; an erster Stelle die Trilobiten. Fragmente von dieser Stammordnung der Gliederfüßler (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 173) kennt man aus hmronischen Schichten von Minnesota (Gresley 1896) und aus dem Cañongebiete. Sie stehen den kambrischen Gattungen Obolella, Olenoides und Paradoxides nahe (Walcott 1899). Auch von Schottland wird das Vorkommen der Trilobiten festgestellt (Walther). Die große Differentiation der Trilobiten im Kambrium beweist, daß viele Familien von ihnen ins Algonkium zurückreichen müssen, wenn sie auch jetzt anscheinend unvermittelt erscheinen. Walcott (1910) nimmt an, daß im Algonkium Nordamerika im wesentlichen kontinental war, und daß die oben erwähnten präkambrischen Schichten in einem Binnenmeere abgelagert worden seien. Dies würde auch die Armut der algonkischen Reste erklären, da sich eben die Organismen hauptsächlich im offenen Meere entwickelten. Walcott berührt sich in dieser Auffassung also mit Steinmann.

Endlich kommen in den Greysonschiefern von Montana noch Tausende von Fragmenten vor, die deutlich die Zugehörigkeit zu den in der Fauna der Jetztzeit nur durch die Molukkenkrebse vertretenen Merostomen erkennen lassen, die einen Übergang zwischen den Krebsen und den Spinnentieren, im engeren Sinne zwischen den Trilobiten und den Skorpionen darstellen. Die algonkischen Formen schließen sich an die Riesenkrebse (Gigantostraken) an, die im Silur mit 2 m Länge das Maximum an Größe unter allen Gliederfüßlern erreichten. Das Auftreten dieser hochspezialisierten Ordnung im Algonkium ist ziemlich überraschend. Alle Reste lassen sich in einer Gattung und Art, Beltina danai, zusammenfassen (Walcott 1899).

Zu diesen Resten von im ganzen sicherer systematischer Stellung kommen noch verschiedene Problematika, so das von Tammerfors in Finnland beschriebene Corycium enigmaticum, sackartige Eindrücke in den Schiefer, die ganz den Eindruck von Fossilien machen (Sederholm), ferner die von Trustedt im gleichen Lande gefundenen scharf begrenzten Graphitknollen aus dem Quarzit der kalevischen Formation, also aus dem Archaikum (!), deren Umrisse an Muscheln oder ähnliche organische Bildungen erinnern, oder endlich die von Törnebohm aus der Dalformation abgebildeten, die von Högbom als jätulisch bezeichnet werden.

So ist also die algonkische Fauna nicht reich an Einzelformen, aber doch schon reich differenziert. Bis auf die Wirbeltiere sind alle Tierkreise vertreten, und die meisten durch mehrere Klassen. Schon früh hat ein reiches und hochentwickeltes Leben geherrscht. Dabei zeigt die Fauna eine eigenartige Mischung primitiver und spezialisierter Typen. Die ersten wiegen naturgemäß vor, wie bei den Radiolarien, Brachiopoden, Stachelhäutern, Schnecken und Krebsen, unter denen wir auf solche Formen stoßen, wie wir sie vom Standpunkte der Entwickelungslehre von vornherein im Präkambrium erwarten konnten. Daß daneben, wenn auch spärlich und nur im oberen Algonkium spezialisiertere Formen auftreten, wie die Volborthellen und Riesenkrebse, deutet darauf hin, daß die Tierentwickelung noch tief ins Archaikum zurückreichen und daß auch die Verzweigung der großen Tierkreise schon im älteren Algonkium erfolgt sein muß.

Erich Regener: Über die Zerfallskonstante des Poloniums. (Verhandlungen der Deutschen Physikal. Gesellschaft 1911, Jahrg. XIII, S. 1027—1033.)

Die Angaben über die Zerfallsperiode des Poloniums (RaF) schwanken zwischen 134,5 und 143 Tagen. Da die Halbwertszeiten anderer radioaktiver Produkte viel genauer bekannt sind, so schien eine exakte Bestimmung der Zerfallsperiode des Poloniums wünschenswert.

Herr Regener hat diese Bestimmung durchgeführt und zugleich untersucht, wo der Grund für die abweichenden Werte beim Polonium liegt. Polonium sendet bekanntlich nur α-Strahlen aus und die Bestimmung seiner Zerfallskonstanten geschah fast durchweg durch Messung der durch die α-Strahlung erzeugten Ionisation. Nun ist es bei α-Ionisation sehr schwer, vollkommene Sättigung zu erhalten. In einer zweiten Arbeit hat daher der Verf. (Verhandl. d. Deutschen Physikal. Gesellsch., XIII. Jahrg., 1065—1073) die verschiedenen Formen üblicher Kondensatoren daraufhin untersucht, welche Form die beste α-Strahlungs-Sättigungsstromkurve ergibt. Es zeigte sich, daß der Parallelplattenkondensator am leichtesten Sättigung erreichen läßt. Verkleinerung des Plattenabstandes verbessert die Sättigungsstromkurve in besonders guter Weise. Dieses Resultat stimmt mit der von Langevin und Moulin zuerst vorgebrachten und auch experimentell geprüften Annahme, daß die von den α-Strahlen in sehr großer Anzahl erzeugten Ionen sich im Momente der Entstehung in einer dichten Reihe längs der geradlinigen Bahn der α-Teilchen befinden. Verläuft die Richtung des äußeren elektrischen Feldes längs dieser Ionenreihe, so gehen die Ionen, wenn sie dem elektrischen Feld folgen, aneinander vorbei und können sich auch bei hohen Feldstärken leicht vereinigen, wodurch der Verlust am Sättigungsstrom hervorgerufen wird. Ist das Feld aber senkrecht zu den Ionenreihen, also senkrecht zu den α-Strahlenbahnen, so werden die Ionen auseinandergerissen und an der Wiedervereinigung behindert. Da beim Plattenkondensator der größere Teil der α-Strahlen in einem ziemlich großen Winkel gegen das elektrische Feld läuft, so erklärt sich seine Eignung zur Erhaltung des Sättigungsstromes.

Es ist nun klar, daß bei Abklingungsmessungen radioaktiver Substanzen auf Grund von α-Strahlenionisation die zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Messungen nur dann verglichen werden können, wenn sie alle bei Sättigungsstrom erfolgen. Der Verf. erhielt bei seinen sehr sorgfältig und schön ausgeführten Versuchen für die Halbwertszeit von Polonium den Wert von 126 Tagen. Außerdem konnte er zeigen, daß man bei nicht genügen-

der Sättigungsspannung zu große Werte für die Halbwertszeiten erhält.

Bei genauer Bestimmung von radioaktiven Zerfallskonstanten durch Messung der α-Strahlenionisation muß daher auf den Einfluß der Sättigung sorgfältig geachtet werden. Meitner.

Joh. Plotnikow: Photochemische Studien. Über den photochemischen Temperaturkoeffizienten von Brom. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1912, Bd. 78, S. 573—581.)

Die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion hängt bekanntlich im allgemeinen in hohem Maße von der Temperatur ab; sie verdoppelt sich gewöhnlich, wenn die Temperatur um je 10° erhöht wird. Dieser Temperaturkoeffizient 2 ist eine charakteristische Größe für den Verlauf einer chemischen Reaktion. In demselben Sinne ist der Temperaturkoeffizient 1,2 für je 10° charakteristisch für einen Diffusionsvorgang.

Auch für photochemische Reaktionen scheinen typische Gesetzmäßigkeiten in dieser Richtung vorzuliegen.

Die Tatsache, daß die Oxydation des Jodoforms im Lichte einen Temperaturkoeffizienteu 1,4 pro 10° besitzt, der unabhängig vom Lösungsmittel ist und andererseits denselben Wert hat wie die Oxydation von Jodwasserstoff, führte den Verf. auf den Gedanken, daß der Temperaturkoeffizient der Lichtreaktionen eine charakteristische Konstante repräsentiere, die im direkten Zusammenhange mit dem inneren Bau, nämlich mit der Konfiguration der Elektronen im Atom, das als lichtempfindliche Reaktionskomponente auftritt, stehen muß. In den erwähnten Beispielen wäre, wie gesagt, die Größe 1,4 des Temperaturkoeffizienten für die Konfiguration der Elektronen im Jodatom charakteristisch. Da die Elemente Chlor und Brom in derselben Reihe im periodischen System stehen wie das Jod, so war es wahrscheinlich, daß auch die Konfiguration der Elektronen bei diesen Elementen annähernd dieselbe sei wie beim Jod, und daß auch der photochemische Temperaturkoeffizient dieser Elemente denselben Wert 1,4 ergeben werde.

Der Verf. untersuchte folgende Lichtreaktionen: Brom + Zimtsäure in Benzol als Lösungsmittel, Brom + Zimtsäure in Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmittel und Benzol + Brom und fand folgende Werte für den Temperaturkoeffizienten: 1,37; 1,41; 1,40. Daraus ergab sich der Mittelwert für den photochemischen Temperaturkoeffizienten des Broms, ebenso wie für Jod gleich 1,4 pro 10°.

Verf. zeigt ferner, daß die bisher bekannten Werte der Temperaturkoeffizienten der verschiedenen Lichtreaktionen sich in drei Gruppen teilen lassen. Für die erste Gruppe (z. B. Oxalsäure + Uransalz; Oxalsäure + $FeCl_3$; Chininsulfat + CrO_3; Wasserdampfzersetzung) wurde der Mittelwert des Temperaturkoeffizienten gleich $1{,}04 \pm 0{,}03$, für die zweite (z. B. Ozonzersetzung + Cl_2; $2\,SO_2 + O_2$; Anthracen $\rightleftarrows$ Dianthracen) $1{,}20 \pm 0{,}03$ und für die dritte (z. B. Styrol $\longrightarrow$ Metastyrol; $2\,HJ + O$; Jodoform $+ O_2$) $1{,}39 \pm 0{,}03$ pro 10° gefunden. H. Lachs.

B. Ježek und J. Woldřich: Beitrag zur Lösung der Tektitfrage. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1911, 25, p. 14.)

Mit dem Namen Tektit bezeichnet man natürliche Glaskörper, die eine ganz eigenartige Oberflächenskulptur zeigen. Zu ihnen gehören die Moldawite von Böhmen und Mähren, die Billitonite aus Niederländisch-Indien und die Australite von Zentralaustralien. Ihr Ursprung ist auch jetzt noch ein ungelöstes Problem, wenn auch die meisten Forscher sich der Sueßschen Hypothese (s. Rdsch. 1909, XXIV, 373, 585) eines kosmischen Ursprungs zugewandt haben. Indessen ist ein direkter, unanfechtbarer Beweis durch Beobachtung eines Glasmeteoritenfalles bisher noch nicht gegeben, und deshalb ist für die Lösung dieser Frage jeder neue Fund ähnlicher Gläser und jeder Bericht über ihre physikalischen Eigenschaften wertvoll. Solche liegen in der vorliegenden Arbeit vor.

Herr Woldřich beschreibt zwei Glaskörper, die nach vielen Eigenschaften echte Obsidiane sind, ihrer Oberfläche nach aber sehr vielen Moldawiten gleichen. Das eine Stück stammt aus dem Departement Cauca in Columbia, das andere aus dem Gilagebiete in Arizona. Da beide Gläser sich in Gegenden fanden, in denen eine verhältnismäßig junge vulkanische Tätigkeit deutlich erkennbar ist, liegt kein Grund vor, an ihrer eruptiven Natur zu zweifeln. Auch aus anderen Gegenden werden tektitähnliche Obsidiane angegeben, doch ist die Ähnlichkeit nirgends so groß, wie bei den beiden beschriebenen Gläsern. Herr Woldřich ist deshalb geneigt, einen vulkanischen Ursprung auch für die Tektite anzunehmen, verhehlt aber dabei nicht, daß ein erheblicher Einwand gegen den irdischen Ursprung der Tektite in ihrer großen Entfernung von jungen Vulkangebieten liegt. Sie könnten höchstens Vulkanembryonen wie den schwäbischen entstammen, deren Spuren ganz verwischt oder von jüngeren Schichten bedeckt wären.

Auch Herr Ježek hält einen vulkanischen Ursprung der Tektite für möglich, und glaubt, daß sowohl natürliche wie künstliche Gläser durch chemische Korrosion eine moldawitähnliche Oberflächenskulptur annehmen können, wenn sie längere Zeit dem Einflusse eines Lösungsmittels ausgesetzt waren. Die Oberflächenstruktur kann also keinesfalls den kosmischen Ursprung beweisen. Eine endgültige Entscheidung läßt sich aber auch nicht auf Grund der von Herrn Ježek ausgeführten Untersuchung über die optische Dichte und die Brechungsexponenten von etwa 60 Moldawiten und verschiedenen natürlichen und künstlichen Gläsern fällen. Immerhin geben diese bei der Bestimmung der Moldawite gute Anhalte. Bei diesen liegt nämlich der Brechungsindex für die Natriumlinie stets unter 1,5, indem 1,496 der größte Wert ist, ebenso wie bei den natürlichen Gläsern, während er bei den künstlichen stets größer, zwischen 1,514 und 1,576 ist. Ebenso kann man 2,4 als obere Grenze der optischen Dichte der Moldawite ansehen, während sie bei künstlichen Gläsern bis 2,7 steigen kann. Th. Arldt.

B. Kobayashi: Vorläufige Mitteilung über die Übertragung des menschlichen Lebercgels Clonorchis endemicus (Bälz) [= Distomum spathulatum Leuckart]. (Annotationes Zoologicae Japonenses, Vol. VII, Pars V, p. 272—276. Tokyo 1911.)

In manchen Distrikten Japans sind über 60% der Bevölkerung mit dem Trematoden Clonorchis endemicus (Bälz) [= Distomum spathulatum Leuckart] behaftet. Die Parasiten sitzen hauptsächlich in den Gallengängen der Leber und in der Gallenblase, aber auch in den Ausführungsgängen des Pankreas und am Duodenum. Ihre Zahl ist oft sehr groß, es wurden ihrer bis über 4000 in einem einzigen Individuum gezählt. Solche starke Infektionen haben anhaltende, oft blutige Diarrhöen zur Folge und führen schließlich den Tod des Patienten infolge von Erschöpfung herbei. Über die Ursache der Infektion war Sicheres noch nicht bekannt. Doch bestand aus mehreren Gründen Verdacht, daß sie durch den in Japan vielfach üblichen Genuß roher Fische erfolge.

Herr H. Kobayashi vom Kaiserl. Institut für Infektionskrankheiten in Tokio untersuchte, um die Infektionsquelle von Clonorchis end. festzustellen, eine größere Zahl von Mollusken, im Wasser lebender Arthropoden und Fischen auf Jugendzustände von Trematoden hin und hatte bei der letzten Gruppe, den Fischen, Erfolg. Er fand in neun Arten von Süßwasserfischen aus jenen Gebieten, wo die Distomasis besonders stark verbreitet ist, enzystierte Distomeen in der Muskulatur und im Bindegewebe.

Herr Kobayashi stellte darauf mit dem infizierten Fischfleisch Fütterungsversuche an Katzen an. Von Katzen besonders — aber auch von Hunden und Schweinen — war schon länger bekannt, daß sie ebenfalls

mit Clonorchis end. infiziert werden. Die Versuche wurden natürlich mit allen Vorsichtsmaßregeln gehandhabt. Es wurden meistens junge Tiere ausgewählt, und nur solche, deren Fäzes frei von Trematodeneiern waren. Während der Versuche erhielten die Tiere nur gekochten Reis und desinfizierte Milch als Nahrung.

Bei den so gehaltenen Katzen zeigten sich nach etwa einem Monat, nachdem sie das infizierte Fischfleisch gefressen hatten, Trematodencier in den Fäzes, und die Sektionen ergahen das Vorhandensein zahlreicher Würmer in der Gallenhlase, in den Gallengängen usw. Die anatomischeu Befunde lassen auch kaum einen Zweifel darau aufkommen, daß es sich tatsächlich um den auch im Menschen vorkommenden Clonorchis end. handelt.

Verf. stellte dann noch einige weitere Dateu über den Verlauf der Infektion fest. Er fand, daß die Zysten nach dreistündigem Aufenthalt im Darm gelöst, die Parasiten also frei sind. Nach 15 Stunden befinden sich manche von ihnen schon in der Gallenhlase; nach 22 Tagen ist der Uterus mit Eieru gefüllt.

Die aus den Experimenten erhaltenen Würmer hleihen in der Größe zwar um ein Geringes hinter den im Menschen gefundenen zurück; sie messen nur 5 bis 12 mm gegen 6 his 13 mm. Aher dieser geringe Größenunterschied wird nach Ansicht des Verf. wohl eine Folge der verschiedenen Ernährung sein. Hinsichtlich des anatomischen Baues sollen die gezüchteten Tiere durchaus mit Clonorchis endemicus übereinstimmen. Sie unterscheiden sich hingegen aufs bestimmteste von allen übrigen in der Katze sonst noch vorkommenden Trematoden.

Es wäre somit aller Wahrscheinlichkeit nach die Infektionsquelle des Clonorchis endemicus aufgedeckt und damit der Weg zur Bekämpfung des Übels vorgezeichnet. Weiteren Untersuchungen muß es überlassen hleihen, den Entwickelungszyklus dieser Trematoden zu vervollständigen. Nach dem bisher Bekannten ist es wahrscheinlich, daß die betreffenden Fische als zweiter Zwischenwirt fungieren, während als erster Zwischenwirt ein von den Fischen gefressenes wirhelloses Tier (Mollusk oder Arthropod) dienen dürfte. R. Vogel.

H. Nakano: Lehensgeschichte der Stengel-Bulhillen einiger Angiospermen. (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, vol. XXVIII, Art. 4, p. 1—50.)

Es hesteht zwar schon eine ziemlich reichliche Literatur über die Knollen- hzw. Bulhillenhildung in den Blattachseln höherer Gewächse. Doch beschränkten sich die früheren Arheiten auf einzelne Pflanzen oder Pflanzengruppen, während eine vergleichende Studie über diesen Gegenstand hisher fehlte. Herr Nakano hat es nun unternommen, eine vergleichende Untersuchung über die Bulhillen von elf Pflanzenarten anzustellen, die verschiedenen Familien der Mono- und Dikotylen angehören. Einige der untersuchten Pflanzen wurden vom Verf. in Nikko gesammelt, während die Mehrzahl aus Tokyo und dessen Umgehung stammte.

Hinsichtlich ihres Baues lassen sich zwei Formen von Bulhillen unterscheiden, nämlich Luftknöllchen und Luftzwiehelcheu. Bei den ersteren ist entweder die Sproßachse oder ein Teil des Stengels ungewöhulich verdickt, um eine große Menge Reservestoffe aufzuspeichern (z. B. hei Dioscorea Batatas, D. japonica, Laportea hulbifera, Polygonum viviparum, Begonia Evansiana, Cacalia hulbifera und Elatostema umbellatum); hei den letzteren dagegen sind die Nährstoffe in einem oder mehreren Blättchen aufgespeichert, während der Stengelteil fast unverändert hleiht (z. B. Lilium tigrinum, Allium scorodoprasum, A. nipponicum und Sedum Alfredi). Jede einzelne Bulbille ist nichts anderes als eine modifizierte Form der Knospe im weitereu Sinne. Somit ist sie immer mit einem oder mehreren Vegetationspunkten versehen. Im Zwiebelchen befindet sich ohne Ausnahme nur einer, während im Knollcheu sich mehrere Vegetationspunkte vorfinden. Um zur Zeit der Keimung für notwendige Nährstoffe der Vegetationspunkte zu sorgen, sind die Bulbillen mit dickem Nährgewehe versehen. Unter den Zwiebelchen giht es schutzschuppenlose (hei Lilium und Sedum) und mit Schutzschuppen versehene (hei Allium).

Nach einer speziellen Betrachtung der einzelnen Arten geht Verf. zu den Wachstumserscheinungen der Bulhilleu über. Er unterscheidet drei Modi des Wachstums, nämlich entweder Anschwellung der Sproßachsen, oder Anschwellung der Knospenschuppen, oder Anschwellung der Stengelknoten. Diesen dritten Modus konstatierte Herr Nakano nur an Knöllchen von Elatostema umhellatum var. majus, wo die Stengelknoten allmählich die Stärke aufspeichern und die benachharten Zellen nach und nach ihren Inhalt verlieren. Bei Stengeln von Dioscorea Batatas, die durch ihre Schwere oder durch andere Einflüsse eine horizontale Lage angenommen hatten, richtete sich die Wachstumszone der Knöllchen stets nach unten, so daß sie sich also als positiv geotropisch erwiesen. Andererseits wuchsen an horizontal gelegten Stengeln von Begonia Evansiana die Bulbillen stets nach oben gerichtet, zeigten also negativen Geotropismus.

Alle Bulhillen sind nicht sofort keimungsfähig, sondern müssen eine längere oder kürzere Ruheperiode durchmachen. Wenn sie aus der Ruhe erwachen, so treiben sie meist zuerst Wurzeln und erst später Sprosse oder Blätter. Vom Verf. werden manche Einzelheiten hierüher angeführt.

Als Reservestoffe kommeu in deu Bulhillen, wie in den meisten Rhizomen, hauptsächlich Kohlenhydrate vor. Ehenso sind reichlich Mineralstoffe zu finden. Allylsulfid und Gerhstoff hleiben in Bulhillen hei der Keimung unverändert. In den Zwiebelchen von Lilium tigrinum stehen Aleuronkörner mit formlosem Protein in Korrelation. In den Reservestoff speichernden Parenchymzellen der Dioscorea-Bulhillen scheint Mucin als Reservestoff aufgespeichert zu sein.

Drei schön ausgeführte Tafeln erläutern die interessanten Details der Ahhandlung in trefflicher Weise.

A. Weisse.

A. Osterwalder: Über eine neue, auf kranken Himheerwurzeln vorkommende Nectria und die dazu gehörige Fusarium-Generation. (Berichte der Deutschen Botanischeu Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 611—622.)

Herr Osterwalder beobachtete in Wädenswil in der Schweiz eine bisher unhekannte Erkrankung der Himheerwurzeln. Beim Ausgrahen der Pflanzeu am 10. August 1911 zeigten die Wurzeln sporadisch verteilte violettfarbene Flecke an der Oberfläche, die von den Sporenlagern eines Pilzes der Gattung Fusarium herrührten. Wurden die erkrankten Wurzeln in feuchte Kammern gehracht, so wuchsen die Fusariumrasen mächtig weiter und bildeten reichlich Sporen. Reinkulturen der Sporen, wie auch der im Gewehe der Wurzelu wachsenden Pilzfäden (des Mycels) in 15%iger Gelatine, der 7% Himheerdekokt zugesetzt war, erzeugten wieder reichlich Fusariumrasen.

In den Wurzelu gesunder Himheerstöcke, die in 2 cm lauge Stücke zerschnitteu und wiederholt bei 110° sterilisiert wurden, gediehen Sporen und Mycelien des Fusarium gut, zeigten ein üppiges Wachstum sowohl innerhalh des Holzes als auch an der Oherfläche und in der Rinde und hildeten reichlich Fusariumlager. Auch in sterilisierteu und dann mit dem Fusarium geimpften Kartoffelstengeln wurden reichlich Fusarien gebildet.

Wenige Tage, nachdem eine Anzahl erkrankter Wurzeln in die feuchte Kammer gehracht war, wuchsen aus den Fusarien die Perithecien (Schlauchsporeu führende Fruchtgehäuse) einer Nectria hervor, die einem feinen, faserigen, die Rinde quer durchziehenden Muttergewebe (Stroma) aufsaßen und die Schlauchfruchtform des Fusarium bilden, wie solches von anderen Nectrien hekannt ist.

Herr Osterwalder bestimmte die Nectria als eine neue, bisher nicbt beschriebene Art, die er Nectria Rubi nennt, und zu der das gleichfalls neue Fusarium Rubi gehört. P. Magnus.

Literarisches.

H. Boerner: Leitfaden der Experimentalphysik für Realschulen, sowie für den Anfangsunterricht an Oberrealschulen. Mit 194 in den Text gedruckten Abbildungen. 9. Aufl. 211 S. (Berlin 1911, Weidmannsche Buchhandlung.) Preis 2,40 ℳ.

Derselbe: Lehrbuch der Physik für die drei oberen Klassen der Realgymnasien und Oberrealschulen, sowie zur Einführung in das Studium der neueren Physik. 6. Aufl., neu bearbeitet unter Mitwirkung von Prof. Dr. G. Mohrmann. Mit 402 in den Text gedruckten Abbildungen. 509 S. (Berlin 1911, Weidmannsche Buchhandlung.) Preis 6 ℳ.

Peter Münch: Lehrbuch der Physik. In zwei Teilen neu bearbeitet von Dr. Heinrich Lüdtke. Erster Teil: Vorbereitender Lehrgang. Mit einem Anhange von den chemischen Erscheinungen. 12. verbesserte Aufl. Mit 213 in den Text gedruckten Abbildungen. 182 S. (Freiburg i. Br. 1911, Herdersche Verlagsbuchhandlung.) Preis 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Walter Masche: Physikalische Übungen. Ein Leitfaden für die Hand des Schülers. Erster Teil: Mit 14 Abbildungen im Text. 45 S. Preis 60 ₰. Zweiter Teil: Mit 27 Abbildungen im Text. 59 S. Preis 80 ₰. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.)

Friedrich Poske: Oberstufe der Naturlehre (Physik nebst Astronomie und mathematischer Geographie). Nach A. Höflers Naturlehre für die oberen Klassen der österreichischen Mittelschulen für höhere Lehranstalten des Deutschen Reiches. 3. verbess. u. verm. Aufl. Mit 494 zum Teil farbigen Abbildungen und vier Tafeln. 359 S. (Braunschweig 1911, Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis geb. 4 ℳ.

Die fortschreitende technische Verwertung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse hat wohl mit dazu beigetragen, diesem einst im Lehrplan der höheren Schulen so stiefmütterlich behandelten Gebiete den gebührenden Platz zu schaffen. Hand in Hand ging damit das wachsende Bedürfnis nach einschlägigen Lehrbüchern. Die stattliche Zahl der vorliegenden Bücher beweist, wie großes Interesse die mit dem Unterricht betrauten Lehrkräfte dem Gegenstande selbst und der methodischen Darlegung desselben widmen.

Die beiden Lehrbücher von Boerner gehören dem „Physikalischen Unterrichtswerk“ an. Der Leitfaden der Experimentalphysik liegt bereits in neunter Auflage vor und sucht noch mehr wie die früheren Auflagen den Schüler zur Selbsttätigkeit mit heranzuziehen. Daher sind überall möglichst einfache Versuche zugrunde gelegt, die leicht als Schülerübungen verwandt werden können. Das Lehrbuch der Physik desselben Verf., das in sechster Auflage vorliegt, geht bei aller Ausführlichkeit der Behandlung von ähnlichen Prinzipien aus, das Interesse und das Verständnis des Schülers durch Übungen und Durchrechnen anschaulicher Beispiele möglichst zu wecken und zu stützen. Bei der Einteilung des Stoffes ist auf die Anforderungen der deutschen Realgymnasien besondere Rücksicht genommen, ohne daß die Übersichtlichkeit oder der logische Zusammenhang der einzelnen Gebiete benachteiligt erscheint. Beispielsweise ist von diesem Gesichtspunkte aus die Mechanik in zwei Teile geteilt worden, indem im ersten Teile die einfacheren, im zweiten Teile die schwierigeren Kapitel aus der Mechanik behandelt werden. Der Schüler wird erst mit den Grundbegriffen der Mechanik vertraut gemacht und so für die komplizierteren Tatsachen wohl ausgerüstet. Das Buch enthält eine ganze Reihe sehr wertvoller Anregungen auch für den Lehrer, insbesondere durch den angefügten Anhang physikalischer Rechenbeispiele und die auf die einfachsten Regeln der Infinitesimalrechnung aufgebauten Ableitungen. Es verdient vollauf die weite Verbreitung, die in den zahlreichen Auflagen zum Ausdruck kommt.

Auch das Lehrbuch von Münch, dessen erster Teil eben in zwölfter Auflage erschienen ist, hat einige Schülerübungen neu aufgenommen und empfiehlt sich durch seine Klarheit und Anschaulichkeit der Darstellung Lehrenden wie Lernenden.

Die beiden kleinen Hefte von Masche wenden sich direkt an die Schüler. Sie enthalten Anleitungen zu einfachen Experimenten, verbunden mit leichten Rechenaufgaben aus den Gebieten der Mechanik, Wärmelehre, des Galvanismus und Magnetismus. Mit glücklicher Hand hat der Verf. die Beispiele ausgewählt, man merkt, wie genau er weiß, wo für den Lernenden die Schwierigkeiten liegen. Alle, die auf dem Gebiete der Physik Anfänger sind, werden aus diesen Übungen Vertiefung ihres Verständnisses und Interesses schöpfen.

Das Buch des Herrn Poske steht insofern in einem gewissen Gegensatz, insbesondere zu dem Lehrbuch von Boerner, als es eine einheitliche systematische Darstellung der ganzen Physik gibt und es dem Lehrer anheimstellt, das für den Schulunterricht Entbehrliche fortzulassen. Das Buch bezweckt vor allem eine möglichst gute Übersichtlichkeit bei nicht zu großer Breite zu erreichen. Daher ist von Übungen und Beispielen, die von Höfler gesondert herausgegeben worden sind, abgesehen. Die vorliegende dritte Auflage weist zahlreiche Verbesserungen, insbesondere in den mathematischen Ableitungen auf und zeigt im übrigen alle die Vorzüge, die ein im Geiste des hervorragenden Pädagogen und Wissenschaftlers Höfler geschriebenes Buch selbstverständlich besitzt. Wir wünschen ihm daher vor allem im Interesse des Studierenden eine möglichst weite Verbreitung.

Meitner.

Georg E. F. Schulz: Anleitung zu photographischen Naturaufnahmen. Für mittlere und reife Schüler. Mit 41 eigenen photographischen Aufnahmen des Verf. und einem Vierfarbendruck. 204 S. (Dr. Bastian Schmids naturwissenschaftliche Schülerbibliothek Nr. 9.) (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Preis geb. 3 ℳ.

Hans Schmidt: Das Photographieren mit Blitzlicht. Mit 9 Tafeln und 55 Abbildungen im Text. 134 S. Enzyklopädie der Photographie. Heft 75. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis 3,60 ℳ.

A. Gleichen: Die Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung. 52 S. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis 2,40 ℳ.

Die Anleitung zu photographischen Naturaufnahmen von Schulz wendet sich in erster Linie an die reiferen Schüler höherer Lehranstalten, aber auch der geübte Liebhaber der Photographie, der den Bestrebungen für Naturdenkmalpflege und Heimatschutz Interesse entgegenbringt, wird aus dem hübsch geschriebenen Buche viele wertvolle Anregungen und nützliche Winke entnehmen. Nach einer kurzen theoretischen Einleitung über die Ausrüstung des Naturphotographen und über die Grundzüge der photographischen Technik werden in dem praktischen Teil eingehend die erdkundlichen, botanischen und zoologischen Aufnahmen erörtert und zum Schluß kurz die Blitzlichtaufnahmen, Himmelskundliches und Verwandtes und die Farbenphotographie besprochen. Jede Seite des Buches zeigt uns den Verf. als einen warmen Freund der Natur und als einen begeisterten Mitarbeiter an der Naturphotographie. Dem Buche ist eine weite Verbreitung zu wünschen.

Herr Schmidt beschreibt in seiner Monographie über das Photographieren mit Blitzlicht die Verfahren,

welche sich bei der Photographie mit künstlichen Lichtquellen als brauchbar erwiesen haben. Die letzten Jahre haben auf diesem Gebiete viele Neuerungen und Fortschritte gebracht. Der Verf. erörtert die verschiedenen Zusammensetzungen der Blitzpulver und ihre Wirkungen, bespricht eingehend die Spezialpackungen und Lampenkonstruktionen und gibt praktische Anweisungen zur Erzielung der besten Beleuchtungseffekte bei der Photographie mit Blitzlicht.

Das naturtreue und künstlerisch vollendete Bild soll die Objekte körperlich darstellen und die Tiefe des Raumes richtig aufschließen. Die Erfüllung dieser Bedingung ist abhängig von der richtigen Wahl der Öffnung und Brennweite des Objektivs. In seiner Untersuchung über die Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung versteht Herr Gleichen unter „Naturtreue" die Eigenschaft eines Photogramms, daß es, aus einer vorgeschriebenen Entfernung betrachtet, dem Beschauer ein Bild liefert, das mit dem Bild identisch ist, welches der Beschauer bei direkter Betrachtung des betreffenden Objektes erhält. Die Bedingungen für eine derartige Abbildung werden in elementarer mathematischer Sprache aus der Natur des Auges und der optischen Abbildungslehre entwickelt und in ein System gebracht, so daß der Photograph in jedem einzelnen Falle nachrechnen kann, inwieweit eine Aufnahme den formalen Bedingungen der naturgetreuen Abbildung genügt. Krüger.

Johannes Ranke: Der Mensch. Dritte gänzlich neu bearbeitete Auflage. Bd. I, 1911. XIV u. 632 S. mit 323 Abbild. im Text (837 Einzeldarstellungen) und 33 Taf. in Farbendruck. Bd. II, 1912. XII u. 662 S. mit 372 Abbild. im Text (877 Einzeldarstellungen) u. 31 Taf. in Farbendruck. (Leipzig u. Wien, Bibliographisches Institut.)

Ein ganz vorzügliches Werk in dritter Auflage, überreich an Inhalt und an vortrefflichen Abbildungen, 1354 Seiten mit 695 Textfiguren und 64 Tafeln in Farbendruck; in klarer, lichtvoller, für weite Kreise verständlicher Darstellung. Ein Buch, das im Besitze einer jeden Familie sein sollte; handelt es doch von dem, was uns mehr als alles andere angeht, von uns selbst, von dem Menschen. Und es ist ein absolut reines Buch; des Verf. Namen bürgt ja ohne weiteres dafür. Aber da „wissenschaftliche" Bücher nicht selten sind, die das Unreine im Menschen dem Leser ganz besonders vor Augen zu führen sich bestreben, so mag das doch besonders betont werden.

Zwei Bände. Der erste Entwickelung, Bau und Leben des menschlichen Körpers umfassend, der zweite die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. Das Ganze, gegenüber der zweiten Auflage von 1894, den großen Fortschritten, die die Wissenschaft in diesen zwei Jahrzehnten gemacht hat, voll und ganz Rechnung tragend, so daß kaum wenige Seiten der früheren Auflagen ganz unverändert geblieben sind, ein großer Teil aber vollkommen neu bearbeitet ist.

Der erste Band beginnt mit einer ästhetisch-künstlerischen Betrachtung über die menschliche Gestalt und schildert dann den ersten individuellen Beginn derselben, das Ei, dessen Befruchtung und allmähliche Entwickelung bis zur fertigen gegliederten Gestalt. Ein längerer Abschnitt über die verschiedenen Mißbildungen, denen der menschliche Körper dabei unterworfen ist, sowie über Haar- und geschwänzte Menschen und über die unsinnigen künstlichen Deformationen des Schädels, der Zähne, Nasen, Füße und des Rumpfes; darauf folgt die Beschreibung der verschiedenen Organe und ihrer Funktionen: Herz, Gefäße und Blut, Atmung und Nierentätigkeit, Verdauung, Ernährung, das Knochengerüst und seine Bewegungen, die Muskeln, endlich Nerven, Gehirn, Sinnesorgane und Sprachwerkzeuge. Unterstützt durch eine gewaltige Zahl ganz vortrefflich ausgeführter Abbildungen und durch die klare, leicht verständliche, vorzügliche Darstellung wird dieser erste Band zu einem Lehr- und Nachschlagebuch, einem Vademecum für jeden, der sich über irgend welche Verhältnisse des menschlichen Körpers und seiner Entwickelung unterrichten will. Fortgelassen sind wie bisher die Geschlechtsorgane, und das mit gutem Grunde.

Der zweite Band gliedert sich in zwei Teile, deren erster die körperlichen Verschiedenheiten des Menschengeschlechtes darlegt und hierbei vergleichend auch auf die Gestaltung der menschenähnlichen Affen hinübergreift, wie das übrigens auch im ersten Bande bei Betrachtung von Skelett, Muskeln und Nahrung geschehen ist. Die äußere Gestalt und die Proportionen derselben bei Kulturund Naturvölkern, bei Kümmer-, Zwerg- und Riesenstämmen; die Größe, Farbe von Haut und Augen; die Haare; die Schädellehre und die Hauptprobleme der kraniologischen Untersuchungen. Daran schließt sich die Schilderung der Menschenrassen.

Der zweite Abschnitt umfaßt die Urrassen des europäischen Menschen; und wie in allen Abschnitten, so ist in diesem ganz besonders viel des inzwischen neu Festgestellten berücksichtigt worden. Von allen Spekulationen, die sich durch nichts beweisen lassen, hält sich der Verf. fern; es wird daher auch die Frage nach der genaueren Abstammung des Menschengeschlechtes beiseite gelassen, da dem Leser bis jetzt ja doch nur Hypothetisches gegeben werden könnte. Zunächst wird die diluviale Eiszeit mit ihrem Klima und ihrer Fauna eingehend geschildert, weil in ihr die ersten zweifellosen Spuren des Menschen in Europa uns entgegentreten. Der Reihe nach bespricht dann der Verf. die ältesten menschlichen Wohnstätten in Europa, die Knochenreste des diluvialen Menschen, die Hauptkulturperioden des vorgeschichtlichen Europa, die jüngere Steinzeit, endlich die prähistorischen Metallkulturen. Die Fragen der vielumstrittenen Eolithe und des tertiären Menschen legt der Verf. mit großer Objektivität und der gebotenen Vorsicht dar und hebt hervor, daß sein Werk ja nur das Alter des Menschen in Europa, nicht auf der Erde überhaupt behandele.

Branca.

R. Semon: Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens. 3. Aufl. 420 S. (Leipzig 1911, Engelmann.) Geh. 11,25 ℳ.

Die dritte Auflage der gedankenreichen Schrift erscheint, der zweiten gegenüber, stark umgearbeitet. Der Verf. hat in den drei Jahren, die seit dem Erscheinen der letzten verstrichen sind, in einer Reihe von Schriften, die auch in dieser Zeitschrift auszugsweise besprochen wurden (Rdsch. 1909, XXIV, 618; 1910, XXV, 515; 1911, XXVI, 233), seine Gedanken weiter ausgeführt. Die hier entwickelten Anschauungen und Ergebnisse haben auf die Ausgestaltung der vorliegenden Neubearbeitung mehrfach eingewirkt; so hat das einleitende Kapitel, das über Reiz und Reizwirkung handelt, eine völlige Umgestaltung erfahren; die in des Verf. Schrift über die mnemischen Empfindungen (1909) näher ausgeführten Gedanken haben gleichfalls eine schärfere Fassung der in den Kapiteln des zweiten Teiles behandelten Begriffe ermöglicht, während bei der Neubearbeitung der auf die Erblichkeit der Engramme bezüglichen Abschnitte eine Anzahl neuerer Ergebnisse der experimentellen Forschung verwertet sind, über die Herr Semon sich schon in seiner Schrift über den Stand der Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften (1911) ausgesprochen hat. Einen erheblich größeren Umfang hat das vorletzte Kapitel gewonnen, in dem Verf. die gegen seine Ausführungen gemachten Einwände bekämpft. Herr Semon hält den Einwänden gegenüber seinen Standpunkt durchaus aufrecht und betont, daß — unbeschadet der Notwendigkeit, das Problem weiterhin experimentell und kritisch zu prüfen — „kein Hindernis vorliegt, die von uns erkannten mnemischen

Grundgesetze als einheitliche reizphysiologische Grundlage bei der Erforschung aller organischen Reproduktionsphänomene zu verwerten". R. v. Hanstein.

W. Palladin: Pflanzenphysiologie. Mit 180 Textfiguren. Bearbeitet auf Grund der 6. russischen Auflage. 310 S. (Berlin 1911, Julius Springer.) Pr. 8 ℳ, geb. 9 ℳ.

Das Buch spiegelt getreu die etwas einseitige Forschungsrichtung der russischen Pflanzenphysiologen wieder. Gleich zu Beginn der Einleitung betont der Verf. die Abhängigkeit der Pflanzenphysiologie von der Chemie, und fast die gesamten übrigen Ausführungen drehen sich um den Chemismus der Pflanze. So nimmt denn auch von den beiden Abschnitten des Buches der erste, der „die Physiologie der Ernährung" behandelt, zwei Drittel des ganzen Bandes ein. Hier finden die Prozesse, die zu den Stoffumwandlungen in Beziehung stehen, und an deren Untersuchung die russischen Forscher so hervorragenden Anteil genommen haben, und die sie fortdauernd weiter aufzuklären bemüht sind: Assimilation, Atmung, Gärung, eine eindringliche Behandlung, wie sie in dieser Art kein deutsches Lehrbuch aufweist. Deshalb wird diese Übersetzung des in Rußland vermutlich weit verbreiteten Werkes allgemein beifällig aufgenommen werden; sie tritt keineswegs nur als ein neues Lehrbuch anderen, ähnlichen an die Seite, sondern bildet eine erwünschte, ja notwendige Ergänzung zu den schon vorhandenen. Dabei fallen, abgesehen von dem inhaltreichen Texte selbst, die vielen und sorgfältigen Literaturangaben, die bis in das letzte Jahr fortgeführt sind, und die guten Abbildungen, unter denen sich zahlreiche Darstellungen von Laboratoriumsapparaten befinden, besonders ins Gewicht.

Gelegentlich stößt man allerdings schon in dem ersten Teile des Buches auf eine Lücke. So ist es auffällig, daß bei der Besprechung der Ursachen des Saftsteigens die von einigen Forschern behauptete Rolle der lebenstätigen Zellen gar nicht erwähnt wird. Im zweiten Teile machen sich solche Mängel in viel stärkerer Weise bemerklich; hier ist das Buch sogar an einzelnen Stellen nicht auf der Höhe der Erkenntnis. Es herrscht in diesem Teile, der die „Physiologie des Wachstums und der Gestaltung der Pflanzen" behandelt, ein ausgesprochener Eklektizismus. Manches wird völlig übergangen, einzelnes ganz kursorisch behandelt, anderes dafür wieder in breiterer Ausführung dargestellt. So sind beispielsweise der komplizierten Mechanik der Rankenbewegung ganze 20 Zeilen gewidmet, während die Besprechung der interessanten Versuche über die Ausbildung von Kartoffelknollen (Vöchting) drei Seiten in Anspruch nimmt und an diese sich weitere drei Seiten mit Ausführungen über Hormone und innere Sekrete anschließen. Auch in dieser Darstellung, mit der das Buch schließt, kommt die chemische Richtung des Verf. zum Ausdruck. Wenn hiernach nicht verschwiegen werden darf, daß das Werk keine vollständige Übersicht gibt über alle Probleme der Pflanzenphysiologie, so muß man doch seiner Originalität gebührende Anerkennung zollen und hervorheben, daß es auch in seinem zweiten Abschnitt vielfaches Interesse und reiche Anregung bietet. Bei Veranstaltung einer neuen Ausgabe wäre eine Anzahl Schreib- und Druckfehler zu beseitigen. F. M.

H. Täuber: Die Bakterien und Kleintiere des Süßwassers. Mit 12 farbigen Tafeln. (Stuttgart, ohne Jahr, K. G. Lutz.) Geb. 2 ℳ.

Die 12 Tafeln des Werkes sind verkleinerte Wiedergaben von 12 farbigen Wandtafeln, die der Verf. herausgegeben hat. Die Bakterien- und Hefetafeln sind dem Anschein nach Kopien nach vorhandenen Abbildungen. Die Hefetafel ist wenig gelungen. Dagegen sind die übrigen Tafeln (Amöben, Heliozoen, Ciliaten, Flagellaten, Hydra, Rotatorien, Entomostraken) meist nach dem Leben gezeichnet und in der Anlage und Ausführung ganz vortrefflich. Zu diesen Reproduktionen hat Herr Täuber einen Text geschrieben, den er sich als Einführung in die Mikrobiologie denkt. Mit Erstaunen liest man darin, daß die Sproßpilze Verwandte der Bakterien seien, und daß Pelomyxa, „das Urschleimtierchen, an der Grenze des tierischen Lebens steht, da es den einfachsten inneren und äußeren Bau aufweist". E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 11. April. Herr Waldeyer las: „Über einen Fall von Mikrocephalie". Im Anschluß an den im vorigen Jahre beschriebenen Fall von Mikroeephalie bei einem 16jährigen Mädchen wird über einen neu zur Beobachtung gekommenen gleichen Fall bei einem 52jährigen Manne berichtet, und es werden insbesondere die Windungen dieses Gehirns mit denen von normalen reich gegliederten Gehirnen verglichen. — Von der Gesamtausgabe der Werke Leonhard Eulers wurde Bd. 4 der Serie III vorgelegt: Dioptrica, herausgegeben von E. Cherbuliez, Vol. 2, Lipsiae et Berolini 1912. — Die Akademie hat ihrem Mitgliede Herrn F. E. Schulze weiter 10000 ℳ zur Bearbeitung des „Nomeuclator animalium generum et subgenerum" bewilligt.

Sitzung am 18. April. Herr Schwarz las: „Über eine, wie es scheint, bisher nicht bemerkte Eigenschaft der reellen Konfigurationen $(9_3, 9_3)$." Jede reelle ebene Konfiguration $(9_3, 9_3)$ kann, entweder durch eine Zentralprojektion oder durch eine Parallelprojektion, in eine andere Konfiguration derselben Art übergeführt werden, welche die Eigenschaft besitzt, mit sich selbst zur Deckung zu gelangen, wenn sie unter Festhaltung eines bestimmten Punktes in ihrer Ebene um einen Winkel von 120° gedreht wird. Im Anschluß an den Vortrag legte Herr Schwarz Zeichnungen von 34 in topologischer Beziehung voneinander verschiedenen, sich selbst zugleich einbeschriebenen und umschriebenen Neunecken vor, deren Ecken und Seiten eine Konfigurution $(9_3, 9_3)$ bilden. Diese Zeichnungen hat Herr stud. math. Detlef Caner angefertigt und dem Vortragenden mitgeteilt. Bisher waren, wie es scheint, nur 10 voneinander verschiedene Neunecke der angegebenen Beschaffenheit bekannt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 Avril. E. H. Amagat: Sur les variations du coefficient de pression avec la température et sur quelques points qui en dépendent dans l'étude des pressions intérieures des fluides. — E. L. Bouvier: Sur la classification du genre Caridina et les variations extraordinaires d'une espèce de ce genre, la Caridina brevirostris Stimpson. — Paul Sabatier et M. Murat: Hydrogénation directe par catalyse des éthers benzoïques: préparation des éthers hexahydrobenzoïques. — Kyrille Popoff: Influence des divers procédés de mesures photométriques sur l'estimation des grandeurs stellaires. — Ch. Jordan et R. Fiedler: Contribution à la géometrie des courbes convexes et de certaines courbes qui en dérivent. — A. Cotton et H. Mouton: Nouveaux corps présentant le biréfringence magnétique. Anisotropie moléculaire et atomique. — Albert Colson: Sur les singularités de certaines vérifications en Chimie physique. — Éd. Griffon et A. Manblanc: Les Microsphaera des Chênes et les périthèces du blanc du Chêne. — Paul Macquaire: Sur deux combinaisons que forment l'iode et la tyrosine obtenue par l'hydrolyse tripsique des matières albuminoïdes. — A. Desgrez et Mlle Bl. Guende: Influence d'un excès de chlorure de sodium sur la nutrition et sur l'élimination rénale. — Gabriel Bertrand et F. Medigreceanu: Sur le manganèse normal du sang. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Action de l'émulsion sur la salicine en milieu alcoolique.

Royal Society of London. Meeting of February 1. The following Papers were read: „The Bacterial Production of Acetylmethylcarbinol and Butylene Glycol from Various Substances." By Dr. A. Harden and Mrs. D. Norris. — „The Chemical Action of Bacillus cloacae (Jordan) on Glucose and Mannitol". By J. Thompson. — „On the Distribution of the Nerves of the Dental Pulp". By J. H. Mummery. — „A Method for Isolating and Cultivating of Mycobacterium enteritidis chronicae pseudotuberculosae bovis (Jöhne), and Some Experiments on the

Preparation of a Diagnostic Vaccine for Pseudo-tuberculous Enteritis of Bovines." By F. W. Twort and G. L. Y. Ingram. — „On the Fossil Flora of the Forest of Dean Coalfield (Gloucestershire) and the Relationship of the Coalfields of the West of England and South-Wales." By E. A. N. Arber. — „Simultaneous Colour Contrast." By Dr. F. W. Edridge-Green. — „Studies on Enzym Action XIV. Urease, a Selective Enzyme." By Prof. H. E. Armstrong and E. Horton.

Vermischtes.

Die Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli schreibt einen Preis von 500 Lire aus für die beste Arbeit über das Thema: „Una ricerca sulle Alghe del Golfo di Napoli preferibilmente di carattere biologico". — Die Arbeiten müssen italienisch, lateinisch oder französisch geschrieben, bis zum 30. Juni 1913 an das Sekretariat der Akademie anonym mit Motto und verschlossener Bezeichnung des Autors eingesandt werden. Die gekrönte Schrift wird von der Akademie in ihren Atti veröffentlicht.

Zoologische Landesuntersuchung. Herr Hilzheimer weist darauf hin, daß wir von den niederen Tieren selbst in Deutschland noch bei weitem nicht alle in einem Lande vorkommenden Arten kennen. Bei den Wirbeltieren aber bedarf es noch einer gründlichen Feststellung der geographischen Unterarten und ihrer Verbreitung, um danach zoogeographische Untergebiete abgrenzen zu können. Dazu gehört die Untersuchung eines außerordentlich reichen Materials, wie z. B. Osgood in Nordamerika allein 27000 Exemplare der hamsterartigen Gattung Peromyscus untersucht hat. Ähnlich wie dies Ortmann in Amerika getan hat (Rdsch. 1911, XXVI, 99), fordert auch Herr Hilzheimer die Einrichtung einer systematischen, zoologischen Landesuntersuchung und hat eine solche zunächst für Württemberg in bezug auf die Fledermäuse, Spitzmäuse und Eichhörnchen begonnen. Es wäre für die Zoogeographie sehr wünschenswert, wenn ähnliche Organisationen auch in anderen Gegenden von wissenschaftlichen Gesellschaften ins Leben gerufen würden. Die Einsender von Tierexemplaren werden dabei gebeten, noch Angaben zu machen über gebräuchliche Volksnamen, Datum und Tageszeit des Fanges, Fundort, am besten nach einem Meßtischblatt, Bodenbeschaffenheit, Vegetationscharakter mit Angabe der Bestände, geologische Zugehörigkeit des Fundortes, Häufigkeit des Vorkommens, biologische und volkskundliche Beobachtungen usw. Eine solche Landesuntersuchung und Feststellung kleiner tiergeographischer Gebiete wird auch der Tierzucht zustatten kommen, in der man jetzt noch viel zu wenig den Einfluß der Umgebung auf die Entwickelung der Haustiere beachtet hat. Sie lehrt uns ja die Gebiete kennen, innerhalb deren Grenzen gleiche zoologische Bedingungen herrschen und kann so auch dem Tierzüchter wichtige Winke bei der Schaffung bodenständiger Haustierrassen geben. (Jahreshefte des Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg 1911, 67, S. LXI—LXXII, S. 549—556.) Th. Arldt.

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor an der Universität Erlangen Dr. Max Busch zum ordentlichen Professor der Pharmazie; — der außerordentliche Professor an der Montanhochschule in Schemnitz (Ungarn) Dr. Karl A. Walck zum ordentlichen Professor der Mathematik; — Professor J. K. H. Inglis von der Universität Reading zum ordentlichen Professor der Chemie am Dunedin University College (New Zeeland); — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Königsberg Dr. Paul Volkmann und der Hauptobservator am Astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam Prof. Dr. Oswald Lohse zu Geheimen Regierungsräten; — der Privatdozent der Physik an der Universität Straßburg Prof. Dr. Richard Gans zum ordentlichen Professor der Experimentalphysik an der Universität La Plata; — der ordentliche Professor der Physik an der Technischen Hochschule München Dr. Hermann Ebert zum Geheimen Hofrat; — der Redakteur des Chemischen Zentralblatt Dr. Albert Hesse zum Professor; — der Privatdozent für Bodenkunde an der Universität Breslau Dr. Hugo Quante zum Professor; — der Professor der Botanik an der Universität Breslau Dr. Hubert Winkler zum Professor; — die Privatdozenten der Chemie an der Technischen Hochschule Hannover Dr. Gustav Keppeler und Dr. Ernst Jäneke zu Professoren; — der Privatdozent und Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität Kiel Dr. Otto Mum zum Professor; — Dr. Raimund v. Rapačis zum Hilfsprofessor an der Landwirtschaftlichen Hochschule Klausenburg; — der außerordentliche Professor Dr. Hermann Braus zum ordentlichen Professor und Direktor des Anatomischen Instituts der Universität Heidelberg.

Habilitiert: Dr. Julius Obermiller für Chemie an der Universität Basel; — Dr. A. Beutell für Mineralogie an der Universität Breslau; — Dr. Emerich Zederbauer für systematische Botanik an der Hochschule für Bodenkultur Wien; — Assistent Dr. Bruno Kuhert für systematische Botanik an der Universität Graz; — Dr. Gassner für Botanik an der Universität Kiel; — Dr. Karl Schilberszky am Polytechnikum in Budapest.

In den Ruhestand: der Government Astronomer am Observatorium zu Durban (Natal) E. Neville Nevill; — der Professor der Chemie an der Harvard-Universität Ch. L. Jackson; — der ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Heidelberg Dr. Max Fürhringer.

Gestorben: am 27. April an der Universität Marburg der außerordentliche Professor der Chemie Dr. Bernhard Fittica im 62. Lebensjahre; — am 6. April Dr. Perry L. Hobbs, Professor der Chemie an der Western Reserve University, 51 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Juni 1912 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
6. Juni	T Herculis	$18^h\ 5.3^m$	$+31^0\ 0'$	6.9	13.3	165 Tage
13. „	S Ursae maj.	12 39.6	+ 61 38	7.0	13	226 „
17. „	R Aquilae	19 1.6	+ 8 5	6.2	11.2	337 „
17. „	T Aquarii	20 44.7	— 5 31	6.8	13.4	203 „
21. „	V Ophiuchi	16 21.2	—12 12	6.9	10.8	303 „
28. „	R Vulpeculae	20 59.9	+23 25	7.1	13.6	137 „

Über merkwürdige Erscheinungen am Mondkrater Taquet, der nicht weit von der Mondmitte am Südrande des Mare Serenitatis und dem Nordabhange des Haemusgebirges liegt, berichtet Herr J. Korn (Berlin-Wilmersdorf) in „Sirius" 1911, Heft 5 und 11 und in der „Naturwiss. Wochenschrift" 1912, Nr. 9. Wenn für ein Mondringgebirge eben die Sonne aufgegangen ist, stellt sich sein Wall als heller Ring dar, während das Innere noch in schwarzem Schatten liegt oder höchstens in ganz mattem Reflexlicht aufdämmert, das vom hellen Wall stammt. Im Gegensatz zu dieser Regel zeigte sich seit Anfang 1910 der mehrere Kilometer weite Krater Taquet bei jedem Sonnenaufgang eine Zeitlang als heller Lichtfleck, ähnlich einer gewöhnlichen sonnebeschienenen Bergkuppe, und erst später als wirklicher Krater, was man sich kaum anders als durch die Annahme erklären kann, daß das Innere des Kraters bei Sonnenaufgang mit einem das Licht reflektierenden und den Schattenfall verhindernden Stoffe erfüllt ist, der bei höher steigender Sonne und zunehmender Erwärmung verschwindet. Über ähnliche Beobachtungen an einzelnen Ringgebirgen und auch an Rillen, also über vorübergehende Ausfüllung von Mulden und Spalten des Mondbodens mit einem Dampfe, ist schon früher von mehreren Autoren berichtet worden. Herr Korn betont aber die Tatsache, daß noch nie die regelmäßige Wiederkehr der Erscheinung während so langer Zeit von mindestens zwei Jahren festgestellt worden ist, wie im Falle des Taquet. Allerdings hat auch hier die Dauer der vermutlichen Dampfausfüllung allmählich abgenommen, sie betrug im Februar 1910 mehrere Tage, später nur noch einen Tag. Gelegenheiten, die Erscheinung eventuell wieder zu sehen, treten ein am 22. Mai, 20. Juni, 20. Juli, 18. August, 17. September, 16. Oktober, 15. November und 14. Dezember.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 16. Mai 1912. Nr. 20.

H. Kamerlingh Onnes: Die Verflüssigung von Helium und die mit flüssigem Helium ausgeführten Experimente. (Vgl. Communications from the Physical Laboratory of the University of Leiden, Nr. 119, 120, und Supplement Nr. 21 zu Nr. 121—132.)

Die Versuche des Herrn Kamerlingh Onnes, die zur Verflüssigung des Heliums geführt haben, sind das Ergebnis einer 25 jährigen Tätigkeit. Die betreffenden Arbeiten lassen sich in drei Gruppen gliedern, von denen die Arbeiten der ersten Gruppe sich mit dem Problem der Verflüssigung der Gase befassen, die der zweiten mit der Untersuchung der Zustandsgleichungen der Gase bei sehr tiefen Temperaturen und die dritte Gruppe von Arbeiten gewissermaßen die praktische Verwertung der aus den anderen Arbeiten gewonnenen Resultate ist und die Untersuchung verschiedener physikalischer Erscheinungen bei sehr tiefen Temperaturen umfaßt. Was die erste Arbeitsgruppe der Verflüssigung der Gase betrifft, so war der Verf. von einem Satz ausgegangen, der an das Theorem der korrespondierenden Zustände anknüpft. Dieses Theorem besagt bekanntlich, daß wenn man in der Zustandsgleichung der Gase Druck, Volumen und Temperatur auf den kritischen Druck, das kritische Volumen und die kritische Temperatur bezieht, die Zustandsgleichung für sämtliche Gase die nämliche ist. „Korrespondierende" Zustände zweier Gase sind demnach durch Temperaturen gekennzeichnet, die proportional ihren kritischen Temperaturen sind. Herr Kamerlingh Onnes hatte nun hieran anknüpfend den Satz aufgestellt, daß wenn ein Gas sich in einem Apparat verflüssigt, ein anderes Gas von derselben Atomzahl im Molekül sich in einem entsprechenden Apparat mit korrespondierenden Bedingungen verflüssigen muß, für deren Einhaltung nur die Kenntnis der kritischen Temperatur und des kritischen Druckes des zu verflüssigenden Gases notwendig ist.

Nachdem in dem Laboratorium zu Leiden eine Anordnung für die Verflüssigung des Wasserstoffs getroffen worden war, die es ermöglichte, 4 Liter flüssigen Wasserstoffs pro Stunde zu erzeugen und über 20 Liter flüssigen Wasserstoffs zu verfügen, war nach dem eben angegebenen Satz der Weg für die beabsichtigte Verflüssigung des Heliums gewiesen, und der Verf. schritt an die Bestimmung der kritischen Daten des Heliums durch Konstruktion seiner Isothermen.

Die Isothermen werden praktisch so konstruiert, daß als Ordinate das Produkt aus Druck p und Volumen v dividiert durch die absolute Temperatur T, als Abszisse die Dichte aufgetragen wird. Da für ideale Gase nach dem Boyleschen Gesetz das Produkt aus Druck und Volumen, dividiert durch die Temperatur, konstant ist, so werden sämtliche Isothermen idealer Gase durch ein und dieselbe horizontale Gerade dargestellt werden. Die wirklichen Gase zeigen natürlich entsprechend ihrer Abweichung vom Boyleschen Gesetz auch Abweichungen von der Isothermenform der idealen Gase.

Durch die Aufnahme der Isothermen für Helium fand der Verf., daß dessen kritische Temperatur 5° (absolute Temperatur) beträgt.

Nachdem dies festgestellt war, konnte der Verf. in einem der Verflüssigung des Wasserstoffs entsprechenden Apparat mit Hilfe der großen, ihm verfügbaren Mengen flüssigen Wasserstoffs die Verflüssigung des Heliums durchführen. Die hierzu notwendige Apparatur ist außerordentlich kompliziert und kann hier nicht wiedergegeben werden. Im wesentlichen beruht sie auf der sogen. Kaskadenmethode. Läßt man nämlich leichter kondensierbare Flüssigkeiten sieden, so gewinnt man tiefere Temperaturen, bei denen man schwerer kondensierbare Gase verflüssigen kann. Durch das Sieden dieser erreicht man wieder tiefere Temperaturen usw. Im Leidener Laboratorium greifen die folgenden Zyklen ineinander: Chlormetbyl, Äthylen, Luft und Wasserstoff, wozu nach der Verflüssigung des Heliums auch noch dieses selbst kommt.

Das zu verflüssigende Helium wurde sorgfältig gereinigt; nach des Verf. Angaben enthielt es weniger als $^1/_{10}$ Promille fremder Gase. Der Eintritt der Verflüssigung, d. h. die Bildung einer Flüssigkeitsoberfläche, wurde auf optischem Wege festgestellt.

Das flüssige Helium erwies sich als durchsichtig und farblos. Als Siedepunkt wurde die Temperatur von 4,5° absolut gefunden. Seine Dichte wurde zu 0,15 bestimmt, der kritische Druck zu 2 bis 3 Atmosphären. Außerdem wurden die Konstanten a und b der van der Waalsschen Zustandsgleichung für flüssiges Helium bestimmt.

Die van der Waalssche Zustandsgleichung umfaßt bekanntlich auch den flüssigen Zustand, ohne aber allen Erscheinungen ganz gerecht zu werden. Da der Verf. schon früher darauf hingewiesen hatte, daß sich aus der genauen Kenntnis der Zustandsgleichung

einer flüssigen Substanz sehr wertvolle Aufschlüsse über die Eigenschaften und Wechselwirkungen der Moleküle und Atome gewinnen lassen, und zwar um so besser, je einfacher die chemische Konstitution der Substanz ist, hat er ein- und zweiatomige Substanzen auf ihre Zustandsgleichung hin untersucht.

Wir kommen damit zu der großen Reihe der Arbeiten der zweiten Gruppe. Die meisten derselben wurden in Gemeinschaft mit anderen Gelehrten ausgeführt, die die Gastfreundschaft des kryogenen Laboratoriums angenommen hatten.

Von den zahlreichen Arbeiten seien zunächst hier die Untersuchungen über die Dichtigkeit des flüssigen Sauerstoffs und seines gesättigten Dampfes bei verschiedenen Temperaturen von der kritischen — 119° C ab bis zu — 210° C hinunter genannt. Die Untersuchung ergab, daß der Sauerstoff über das ganze ausgedehnte Gebiet seines Flüssigkeitszustandes dem von Cailletet und Mathias aufgestellten Gesetze genügt, demzufolge die Summe der Dichten von Flüssigkeit und Dampf, wenn diese in gesättigtem Gleichgewicht sind, eine lineare Funktion der Temperatur ist. Dieses Gesetz war bis dahin nur für Stoffe mit viel höheren kritischen Temperaturen bewiesen worden.

In dasselbe Arbeitsgebiet gehören auch die Untersuchungen des Verf. über den Dampfdruck des flüssigen Heliums zwischen 4,29° absoluter Temperatur und 1,47°, die Bestimmung seiner Dichten innerhalb desselben Temperaturgebietes und anderes mehr. Die außerordentlich tiefen Temperaturen wurden durch Verdampfen von flüssigem Helium in einem doppelwandigen Vakuumgefäß, das selbst in flüssiges Helium tauchte, erreicht.

Die dritte Arbeitsgruppe hat besonders durch das Nernstsche Wärmetheorem große Bedeutung gewonnen, denn dieses bedarf zu seiner Bestätigung der Kenntnis einer großen Reihe physikalischer Größen, wie spezifische Wärme, Ausdehnungskoeffizient, Elastizitätsmodul usw. bei möglichst tiefen Temperaturen. Aber nicht nur über den molekularen und atomaren Bau der Stoffe geben die Versuche bei den tiefsten Temperaturen wichtige Aufschlüsse, sondern auch über Erscheinungen, die an die einfachsten Elemente der Materie, die Elektronen gebunden sind. Dies ist auch das Gebiet, auf dem sich die speziellen Versuche des Verf. bei tiefen Temperaturen bewegt haben. Aus der großen Zahl von Arbeiten seien hier die gemeinsam mit Lenard und Pauli ausgeführten Versuche über die langdauernde Phosphoreszenz der Sulfide genannt. Nach der Lenardschen Theorie werden durch das erregende Licht aus dem an der Phosphoreszenz beteiligten Metallatom Elektronen herausgeschleudert, die in dem mitwirkenden Schwefelatom aufgespeichert werden. Indem diese Elektronen zu ihren Metallatomen zurückkehren, bringen sie sie zum Leuchten. Unterhalb einer bestimmten Temperatur werden alle photoelektrisch ausgelösten Elektronen in den Schwefelatomen aufgespeichert und werden erst bei Erwärmen frei. Das Eintreten in den Zustand des Leuchtens geschieht für verschiedene Banden bei verschiedenen Temperaturen; die Verff. fanden für einige Banden die Temperaturen zwischen — 250° und — 240° C, für eine andere — 255° C. Alle diese Versuche konnten noch mit flüssigem Wasserstoff ausgeführt werden.

Von den Untersuchungen bei den Temperaturen des flüssigen Heliums seien hier die über den elektrischen Widerstand von Metalldrähten genannt.

Herr Kamerlingh Onnes war ursprünglich von der Ansicht ausgegangen, daß der elektrische Widerstand reiner Metalle mit abnehmender Temperatur bis zu einem Minimum abnimmt, dann wieder ansteigt, um beim absoluten Nullpunkt unendlich groß zu werden. Seine eigenen Resultate führten ihn aber zu der Erkenntnis, daß das vermutete Ansteigen des Widerstandes nach erreichtem Minimum nicht stattfindet, sondern daß in Wirklichkeit der Widerstand mit abnehmender Temperatur entweder auf Null oder auf einen sehr kleinen Wert sinkt, den er auch bei weiterer Temperaturerniedrigung dann beibehält. Beispielsweise ergab sich für reines Platin, daß der Widerstand zwischen 273,09° absolut, und 4,3° absolut im Verhältnis von 1 : 0,0119 abnahm; eine weitere Erniedrigung der Temperatur bis auf 1,5° absolut brachte aber keine Widerstandsänderung mehr hervor.

Sehr interessant sind die diesbezüglichen Resultate beim festen Quecksilber. Der Verf. hatte, ausgehend von der Vorstellung der Planckschen Resonatoren eine Formel aufgestellt, aus der sich ergab, daß der elektrische Widerstand von reinem Quecksilber bei den Temperaturen des siedenden Heliums noch bedeutend kleiner sein müßte als bei den Wasserstofftemperaturen und bei ganz tiefen Temperaturen, die durch Verdampfen von Helium unter vermindertem Druck erzielt werden können, Null würde. Die Versuche haben diese Folgerungen in glänzender Weise bestätigt. Während der Widerstand des Quecksilbers bei 13° absolut noch das 0,034 fache des Widerstandes des festen Quecksilbers bei 0° C (273° absolut) beträgt, ist sein Wert bei 4,3° absolute Temperatur nur mehr das 0,00225 fache, und bei 3° fällt es unter das 0,0001 fache.

Die Tatsache, daß ein reines Metall in einen Zustand gebracht werden kann, in dem sein elektrischer Widerstand Null oder fast Null wird, ist an sich von sehr großer Tragweite. Sie bietet eine wichtige Stütze für die Ansicht des Verf. daß der elektrische Widerstand der reinen Metalle eine Funktion der Planckschen Resonatoren ist. Bemerkenswert ist hier noch, daß Herr Onnes die Wellenlänge der Eigenschwingung dieser Resonatoren im festen Quecksilber (also etwa der Eigenschwingung der festen Quecksilbermoleküle) zu 0,5 mm ansetzte, um in Übereinstimmung mit den experimentell gefundenen Widerständen zu gelangen, und daß Rubens und Baeyer (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 344, 351) in der Strahlung der Quecksilberlampe Wellenlängen von über 0,3 mm fanden. Auch die wichtigen Arbeiten von Nernst und seinen Schülern

beweisen, wie bedeutungsvolle Aufklärungen noch von Untersuchungen bei tiefen Temperaturen zu erwarten sind. Meitner.

E. Steinach: Willkürliche Umwandlung von Säugetiermännchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. (Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 1912, Bd. 144, S. 71 — 108.)

Im vorigen Jahre (s. Rdsch. 1911, XXVI, 72) wurde hier über die von Herrn Steinach an Ratten ausgeführten autoplastischen, d. h. an demselben Tier vorgenommenen Hodentransplantationen berichtet, durch die Verf. nachwies, daß die Entwickelung zur vollen Männlichkeit unabhängig ist von nervösen, den Keimdrüsen entspringenden Impulsen und allein von einem inneren Sekret abhängt, dessen Bildung nicht an die Entwickelung des spermatogenen Gewebes gebunden ist. Auch wenn sich im Hoden nicht eine einzige Samenzelle entwickelt, kommt es doch zur Pubertät mit allen ihren Erscheinungen; maßgebend dafür ist allein die Tätigkeit der mit der Keimdrüse vereinten sogenannten inneren Drüse, die bisher als innerer oder innersekretorischer oder interstitieller Anteil der Keimdrüse beschrieben worden ist und vom Verf. jetzt Pubertätsdrüse genannt wird. In analogem Sinne wie von der männlichen spricht Herr Steinach auch von der weiblichen Pubertätsdrüse.

Es entstand nun die Frage: Sind die Wirkungen der männlichen und der weiblichen Pubertätsdrüse in bezug auf die Ausbildung der Geschlechtscharaktere identisch? Ist dies der Fall, so muß die Transplantation von Ovarien auf kastrierte junge Männchen bei diesen männliche Pubertät hervorrufen. Die von Herrn Steinach mit Unterstützung der Wiener Akademie in der dortigen Biologischen Versuchsanstalt ausgeführten Versuche ergaben ein anderes Resultat.

Bisher waren Transplantationen von Ovarien von Weibchen auf Männchen nie geglückt. In der Tat ist der Erfolg, wie Verf. fand, an die vorherige Entfernung der Hoden geknüpft. Die Operation wurde an drei- bis vierwöchigen Ratten und zwei- bis dreiwöchigen Kaninchen ausgeführt. In diesem Alter hat noch keine sichtbare Entfaltung der sekundären Geschlechtsmerkmale begonnen. Die Verpflanzung der Ovarien auf die kastrierten Männchen wurde teils mittels des Bauchschnitts am peritonealen Überzug der Bauchmuskulatur, teils subkutan auf die äußere Fläche dieser Muskulatur vollführt. Die erstgenannte Operation wurde nur an Ratten, die andere an Ratten und Meerschweinchen vollzogen. In etwa 45 % der Versuche war die Verpflanzung von Erfolg begleitet: Die Ovarien heilten im männlichen Körper an, wuchsen und wurden funktionsfähig. Hierbei tritt ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Verhalten der transplantierten weiblichen und dem der männlichen Organe darin hervor, daß bei ersteren auch die generativen Gewebe zur Entwickelung kommen (Follikel mit normaler Eizelle, später typische Corpora lutea).

Es zeigte sich nun, daß diese voll entwickelten Ovarien die Entfaltung der männlichen sekundären Merkmale (Ausbildung der Penis-Schwellkörper, der Prostata und der Samenblase) nicht hervorzurufen vermögen; die männlichen sekundären Organe bleiben auf der infantilen Stufe stehen. Hieraus ergibt sich, daß die Funktion der männlichen Pubertätsdrüse mit der der weiblichen nicht identisch ist, sondern daß jede Pubertätsdrüse eine spezifische Funktion hat, d. h. nur die homologen Merkmale zum Wachstum und zur Ausbildung bringt.

Statt das Wachstum der männlichen Geschlechtscharaktere zu fördern, übt das auf den männlichen Körper übertragene Ovarium vielmehr eine hemmende Wirkung auf ihre Entwickelung aus. Wenn ein infantiles Tier kastriert wird, so wächst der Penis mit der Harnröhre noch etwas in die Länge, so daß der Stummel beim heranwachsenden Kastraten doch etwa 3 mm aus der Vorhaut hervorgestülpt werden kann; dann hört die Weiterentwickelung auf. Dieses beschränkte Wachstum des Penis wird nun bei jenen Tieren, denen Ovarien mit Erfolg implantiert sind, gehemmt; der Penis erscheint hier zu einer Clitoris reduziert. Damit ist „zum ersten Male der objektive Nachweis erbracht, daß die Pubertätsdrüsen das Wachstum bzw. die Ausbildung von heterologen sekundären Geschlechtscharakteren zu unterdrücken imstande sind".

Wenn mit dem Ovarium der Eileiter und ein Stück vom Uternshorn in die Bauchhöhle der Männchen verpflanzt werden, so wachsen diese zu reifen Organen heran. Selbst in denjenigen Fällen, in denen das Ovarium nicht ganz anheilt und nur ein lebensfrischer Rest an der Bauchwand zurückbleibt, zeigt sich ein Weiterwachsen von Tube und Uterus. Es ist nun von Bedeutung, daß das Ovarium in diesen Fällen eine Wucherung des Stromagewebes und einen Reichtum von großen interstitiellen Zellen, aber keine Follikel und keine Corpora lutea aufweist. Mithin wird die weibliche Pubertätsdrüse ebenso wie die männliche durch die interstitiellen Zellen charakterisiert.

Das Ovarium fördert aber nicht nur die mitverpflanzten weiblichen Organe in ihrem Wachstum, es hat auch die Fähigkeit, indifferente Anlagen der Männchen zu differenzieren und zu typischen weiblichen Organen auszugestalten. Es entwickelu sich Brustwarze, Warzenhof und Brustdrüse in der Form und Größe wie bei normalen Weibchen. Im besonderen entspricht der Aufbau der Brustdrüse vollkommen der Mamma eines reifen, noch unbelegten Weibchens, ja ihre Entwickelung kann sogar noch weiter vorschreiten, worüber Verf. nähere Untersuchungen in Aussicht stellt. Die Annahme, daß die Mamma von Haus aus unter allen Umständen entweder männlich oder weiblich sei, wird durch diese Befunde widerlegt.

Die umgestaltende Kraft der weiblichen Pubertätsdrüse äußert sich außer in der starken Entwickelung der Mamma und der Mamilla auch in der Verlangsamung des Körperwachstums der Tiere, die in Größe (Schwere),

Gestalt, Behaarung, Skelettaushilduug (Röntgeuaufnahmeu) uud der Entwickelung der charakteristischen Fettlager in der Uterusgegend den normalen Weibcheu gleichen. Daß diese Wirkungen nicht etwa durch die bloße Kastration oder die anderen chirurgischen Verletzungen hervorgehracht werden, kounte durch den Vergleich mit kastrierteu hzw. ohne Erfolg der Transplantation unterworfeneu Mäuucheu aus demselben Wurfe nacbgewiesen werdeu.

In manchen Fällen beginut das implantierte Ovarium auzuheilen und giht hereits deutliche Zeichen seiner Wirksamkeit (Vergrößerung der Zitzen, Zurückbleiben des Körperwachstums), wird aber daun doch aus unbekaunten Gründeu resorbiert. Diesem Ausfall der Ovarien folgt nun sofort auch die Unterhrechung der Funktion: die Weitereutwickelung der Zitzen hört auf, uud das Körpergewicht schnellt so in die Höhe, daß es in wenigeu Wochen wieder dem des normalen männlichen Kontrolltieres (aus demselhen Wurfe) entspricht. Diese Beobachtung zeigt deutlich, daß die Hemmung des mänulicheu Körperwachstums durch die iunersekretorische Tätigkeit des implantierten Ovariums verursacht wird.

Endlich bewirkt die Ovarientransplautation auch eine Umstimmung des psychischen Geschlechtscharakters. Die feminierten Männchen lassen zur Puhertätszeit keine Spur eines männlichen Geschlechtstriebes erkennen. Andererseits zeigen sie wie die normalen Weibcheu den „Schwanzreflex", d. h. das oft senkrechte Hochheben und dauernde Hochhalteu des Schwanzes während der Verfolgung seitens der Männchen, und den „Abwehrreflex", der im Hochhehen eines Hinterfußes und in abstreifenden Bewegungen dieses Fußes besteht; durch diese Bewegungeu wird der Aufsprung des uachdrängenden Männchens verhiudert und das nichthrüustige Weibchen vor unnützer sexueller Belästigung geschützt. Dieser Umstimmung der sexuellen Disposition entsprecheud sind die feminierten Tiere deu normalen Männcben nicht gleichgültig, sondern erwecken starken Geschlechtstrieb, werden als Weibchen erkannt und hehandelt.

Somit sind auch die sekundären psychischen Geschlechtsmerkmale nicht unwandelbar ab ovo vorausbestimmt. Sie können transformiert oder umgestimmt werden, und je früher der Austausch der Pubertätsdrüsen erfolgt, desto umfasseuder wird ihr fundamentaler Eiufluß auf die neue Geschlechtsrichtuug des Individuums.

Auch in der Natur könuen hekanntlich bei einzelnen Iudividuen heterologe Geschlechtscharaktere auftreten. Für diese Fälle muß mau aunehmeu, daß keine vollständige uud durchgreifeude Differenzierung der Keimstockanlage stattgefunden hatte, daß sich also in der betreffenden Keimdrüse mäunliche wie weibliche interstitielle Puhertätszellen entwickelt finden. Eiuen Nachweis hierfür könute man führen, wenn es gelänge, die Puhertätszellen der heiden Geschlechter färhetechnisch zu unterscheiden. F. M.

Ernst Küster: Über die Aufnahme von Anilinfarheu in lehende Pflanzenzellen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1911, Bd. 50, S. 261—281.)

Zur Erhaltung der Lebenstätigkeit der Pflanzeu ist es erforderlich, daß Nährstoffe durch das Protoplasma in die Zelleu eiudringeu. Lange Zeit hat aber die Feststellung der Permeabilität oder Durchlässigkeit des Plasmas für gelöste Stoffe mit großen Schwierigkeiten gekämpft, und erst Pfeffers grundlegende Arheit üher die Aufnahme von Aniliufarben iu leheude Zelleu (1886) hat hierin Wandel geschaffen. Während bei diesen und zahlreicheu spätereu Untersuchungeu gewöhnlich Stücke von Pflauzeuorganen in die zu prüfende Lösung eiugetragen wurdeu, benutzte Herr Küster die beim Studium der Bewegung des Wassers im Pflanzenkörper schou vielfach angewendete Methode, Sproßstücke von ansehulicher Größe oder zum miudesten gestielte Blätter iu die Farblösungen eintauchen zu lassen. Die Farblösungen drangen daun von den Schuittflächen her in die Pflanzenteile eiu. Schou makroskopisch läßt sich so ein Erfolg au lebeuden Pflanzeu wahrnehmen: „Blätter und Blüteu beginnen sich mit den aufgenommenen Farbstoffen mehr oder minder kräftig zu färben"; weißblühende Pflanzeu zeigen das naturgemäß am hesteu. Die mikroskopische Kontrolle, ob tatsächlich der Farhstoff sich inuerhalb der lehenden Zelle hefindet, also die Plasmamembran durchdrungen hat („Vitalfärbung"), geschieht am sichersten mit Hilfe der Plasmolyse. „Das Plasma der lebendeu Zelle kontrahiert sich daun und läßt keinen Zweifel, oh die Färbung in dem Zellenleib selher saß oder nicht."

Von der großen Reihe der Experimente (es wurdeu 36 Farhstoffe an den verschiedensten Pflanzeu geprüft) seien nur einige herausgegriffen:

Säurefuchsin. Bei Zea Mays-Keimpflanzen waren die Blätter nach 10 bis 24 Stuuden dunkelrot. Die langgestreckten Pareuchymzellen neben den Leitbündeln uud die Mesophyllzellen waren vital kräftig gefärbt. Bei den langgestielten Blättern von Tropaeolum majus waren die Stiele uach 20 Stunden dunkelrot, sämtliche Zellen ihres Pareuchyms vital außerordentlich kräftig gefärbt. Bei Blüteu vou Nymphaea alba erschien uach 16 Stuuden auf den Blumenkroneu und namentlich den Kelchblättern eine unregelmäßige rote Fleckung uud Streifung; die Parenchymzellen nebeu deu Leithüudelu zeigteu deutliche Vitalfärhung. In deu Gefäßen faudeu sich rot gefärbte Massen.

Eosiu (1 ‰ Lösung). An blübenden Sprossen vou Omphalodes luuifolia zeigten die Blumenkronen uach $1^1/_2$ Stunden kräftige rote Aderung. In den Epidermis- und Grundgewebszellen war nach Plasmolyse deutliche Vitalfärbung erkeunbar.

Methylorange. An Blüteuständen von Epipactis palustris war uach 6 Stundeu iu den Perigonblättern sehr kräftige Vitalfärbuug festzustellen.

Soweit die Beispiele, die erkeunen lasseu, in welch starkem Maße an gauzeu oder ahgeschnitteueu Pflanzen eine Vitalfärbung in relativ kurzer Zeit zu erreichen ist. Das wichtige Ergebnis dieser Untersuchuugen

ist uun, daß ueben den basischen Anilinfarben, von denen schon bekannt war, daß sie in die Zelle eindringen können, jetzt noch eine Reihe saurer Farbeu kommt, die früher nicht für vital färbend angesehen wurden.

Schon Ruhland, der in Übereinstimmung mit früheren Forschern die Sulfosäurefarbstoffe als im allgemeinen nicht aufnehmbar bezeichnet (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 146), hat doch die Permeabilität des Protoplasmas für Methylorange, Bordeauxrot und Fuchsin S. nachgewiesen. Herr Küster konnte zu dieser Liste Ponceaurot, Orange G., Wollviolett S., Echtrot B., Coccinin, Naphthalingrün u. a. m. fügen. Mit diesen Befunden aber, daß Sulfosäurefarbstoffe — und nicht nur einige wenige, sondern eine ganze Anzahl — vital zu färben vermögen, wird die so viel diskutierte Overtonsche Lipoidtheorie arg erschüttert, wenn nicht gar hinfällig. Overtou (Studien über Narkose, Jena 1901) nahm bekanntlich an, daß die äußerste Schicht des Protoplasmas, die Plasmahaut, Plasmamembran der Autoren, mit Lipoidstoffen, einem Gemische von Cholestearin und Lecithin, imprägniert sei, und daß alle die Stoffe in das Zellinnere zu gelangen vermöchten, die in diesen Lipoiden löslich wären. In den Vitalfarben: Methylenblau, Safranin, Gentianaviolett, Bismarckbraun usw., die lipoidlöslich sind, fand sich eine vorzügliche Stütze dieser Hypothese, uud da diese Stoffe zugleich basischer Natur waren, so entstand weiterhin die schon als Gesetz formulierte Hypothese: Basische Auilinfarben sind als lipoidlöslich Vitalfarben. Bald wurden aber einzelne Ausnahmen bekannt (man sehe die eingehende Diskussion dieser Verhältnisse bei Höber, Physikalische Chemie der Zelle, Leipzig 1912, S. 181—264. Höber bemüht sich übrigeus, hier noch die Lipoidtheorie zu halten). Nunmehr ist nachgewiesen, „daß eine ansehnliche Zahl vou Sulfosäurefarbstoffeu, welche lipoidunlöslich sind und nach Overtous Theorie keine Permeierbarkeit erwarteu lassen sollten, leicht und reichlich in die Pflanzenzellen hineingeht".

Andererseits aber haben wir, wenn die Overtousche Hypothese fallen gelassen wird, vorläufig noch nichts Befriedigendes an ihre Stelle zu setzen, weder die Höbersche Unterscheidung zwischen physikalischer (erklärbar durch Lipoidtheorie) und physiologischer (unerklärbar durch Lipoidtheorie, Wesen der Permeierbarkeit noch unbekannt) Art der Aufnahme von Stoffen seiteus lebender Zelleu, noch seine Hypothese vou dem Parallelismus zwischen Vitalfärhungsvermögen und elektrischer Laduug. Einen Ausblick geben immerhin die neuen Befunde von Herrn Küster, der ziemlich durchgängig fand, „daß nichtkolloidale Farbstoffe oder solche von geringer Kolloidität im allgemeinen leicht in Pflanzenzellen eindringen können, andererseits die kolloidalen Farbstoffe im allgemeinen zur Vitalfärbung der Pflauzenzelleu ungeeiguet sind". Dazu steht aber vorläufig uoch die auf Grund seiner Experimente gewonuene Ansicht Ruhlands im Gegensatz, nach welcher der Grad der Kolloidität nicht mitbestimmend sein soll für die Aufnahme vou Farbstoffen durch die lebende Zelle. Diese Differenz iu deu Resultateu ist wohl, wie auch Herr Küster vermutet, darauf zurückzuführen, daß die Untersuchungsobjekte der Autoren unter verschiedenen Bedingungen gestanden haben. Der im Gegensatz zu den Befunden anderer Autoren vielfach positive Ausfall der Versuche des Verf. steht in einem direkten Zusammenhang mit der Transpiration. Überall da, wo kräftige Transpiration wirkt (Blattspreite, Blumenkronenblätter), tritt vitale Färbung schnell und intensiv ein. „Pflanzen, die man iu feuchtem Raume hält (Versuche mit Zea Mays) färben sich viel später als solche, welche normal trauspirieren können."

Wie dem aber auch sei, auf dem Wege der Lipoidtheorie scheint ein Verständuis des so verwickelten Vorganges der selektiven Permeahilität des Protoplasmas wohl kaum mehr erreichbar. Ob aber andererseits die von Herrn Küster gefundene Beziehung zwischen Kolloidität und Permeierfähigkeit ein Gesetz ergeben kanu, auch für andere Objekte als die gerade geprüften, müssen weitere Untersuchuugen ergeben.

E. W. Schmidt.

W. Küpper: Einfluß der Röntgen-, ultravioletten, Becquerel-Strahlen, und des elektrischen Wechselfeldes auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen. (Inaugural-Dissertation, Marburg 1912.)

Die Arbeit des Herrn Küpper knüpft an zwei ältere Arbeiten aus dem physikalischen Institut der Universität Marburg an. Herr E. Rohlf (Inaug.-Dissert., Marburg 1909) hatte unter gewissen Bedingungen auffallend hohe Werte für das Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen $\varkappa = \frac{c_p}{c_v}$ für Sauerstoff gefunden. Herr K. Küster (Inaug.-Diss., Marburg 1911) hat nachgewiesen, daß diese auffallende Erhöhung verschwindet, wenn man vermeidet, frisches Phosphorpentoxyd (P_2O_5) als Trockenmittel anzuwenden. Es war daher die auffallende Erhöhung einer Ursache zuzuschreiben, die sowohl in diesem Falle als auch bei Rohlf vorhandeu gewesen sein mußte, welcher diese auffallende Erhöhung bei frisch bereitetem elektrolytischem Sauerstoff gefunden hatte. Die Vermutung von Herrn Prof. F. Richarz, daß bei der auffallenden Erhöhung über den normalen Wert 1,4 von O_2, die Rohlf gefunden hatte, die Ionisation eine Rolle spielen müßte, kann iu der Tat auch bei frischem Phosphorpentoxyd zur Erklärung dieuen; denn nach Rud. Schenck enthält frisches P_2O_5 Verunreinigungen mit P_4O_6, das, wie er gefunden hat, ionisierend wirkt. (Schenck und Mihr, Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 39, S. 1506, 1906.)

Es wäre deukbar, daß diese Ionisatiou ähnlich wirken könnte wie eine Annäherung an das Verhalten einatomiger Gase, für welche $\varkappa$ den Wert 1,67 hat. Zur Erklärung der beobachteten $\varkappa$-Erhöhungen ist es jedoch nicht angängig, bloß die durch Ionisation völlig dissoziierten Molekeln als diejenigen anzusehen, welche die Erhöhung von $\varkappa$ bewirkeu. Denn deren Auzahl ist im Verhältnis zur gesamten Molekelzahl zu gering. Vielleicht muß man dann zur Erklärung auch die Mitwirkung derjenigen Molekeln annehmen, welche durch den Einfluß des Ionisators dem Zerfall genähert sind. (F. Richarz, Marb. Sitzungsber., 4. August 1910, S. 111.)

Herr Küpper hatte nun die Aufgabe erhalten, auch andere ionisierende Agentien darauf zu untersuchen, ob sie ebenfalls die entsprechende Erhöhung der $\varkappa$-Werte ergeben.

Bei Bestrahlung durch Röntgenstrahlen ergab sich für alle Gase die vermutete Erhöhung, die in einigen Versuchen bereits Küster nachgewiesen hatte; auch durch die Stärke der Erhöhung bei Röntgenstrahlen findet die Vermutung eine Unterstützung; denn Luft und Sauerstoff, die am stärksten ionisierbar sind, ergaben auch die stärkste Erhöhung. Stickstoff, der schwächer, aber immer noch stark ionisierbar ist, ergab eine entsprechende starke Erhöhung von $\varkappa$; und der weit schwerer ionisierbare Wasserstoff ergab auch nur eine sehr schwache $\varkappa$-Erhöhung.

Bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht ergab Stickstoff auch wieder starke Erhöhung, Wasserstoff sehr geringe. Eine leicht erklärbare Abweichung ergibt sich bei Luft und Sauerstoff; bei ihnen tritt statt Erhöhung eine starke Verminderung ein. Diese rührt her von der starken Ozonisierung; denn Ozon, mit dem Wert $\varkappa = 1{,}29$ (Jacobs, Inaug.-Diss., Marburg 1904), vermindert den Wert 1,40 von Luft und Sauerstoff.

Die Einwirkung des Wechselfeldes ergab vollkommen analoge Resultate wie ultraviolettes Licht, nur waren alle Wirkungen sehr viel schwächer, bei Wasserstoff überhaupt nicht mehr merkbar.

Versuche mit Becquerelstrahlen ergaben vorläufig keine Einwirkung, vermutlich weil das zur Verfügung stehende Radium-Präparat zu schwach war.

Die von Herrn Küpper angewandte Methode zur Bestimmung von $\varkappa$ ist im Prinzip angegeben von Quincke, schrittweise verbessert durch Kalähne, Fürstenau und im Marburger physikalischen Institut durch Küster und durch Küpper selbst. Die Untersuchungen werden daselbst fortgesetzt durch Herrn Ludwig. X.

F. Omori: Die Ususan-Eruption und Erdbeben- und Erhebungserscheinungen. (Bulletin of the Imperial Earthquake Investigation Committee 1911, 5, p. 1—38.)

Der Ausbruch des Ususan auf der südwestlichen Halbinsel von Yeso, der Ende Juli 1910 begann und zur Bildung von nahezu 50 Nebenkratern führte, wurde von zahlreichen Erdbeben angekündigt und begleitet. Der Zeit der größten explosiven Tätigkeit, die im Anfang August zu Ende ging, folgte als bemerkenswertes Ereignis die Erhebung eines Berges, wahrscheinlich ein ganz einzigartiges Beispiel. Diese interessanten Erscheinungen schildert Herr Omori auf Grund eines zweimaligen Aufenthaltes im Eruptionsgebiete. Die Erdstöße begannen am 21. Juli, um am 24. Juli mit 351 Stößen ihr Maximum zu erreichen. Am nächsten Tage erfolgte der erste Ausbruch, der wie viele andere in einer verhältnismäßig schwachen Explosion bestand. Die Krater bildeten sich sämtlich am Nordabhange des Vulkans in weicher Erde, da hier nirgends festes Gestein ansteht. Die meisten waren nur kurze Zeit tätig, nur einige mehrere Tage und sie vergrößerten sich dabei auf über 200 m Durchmesser. Waren die Explosionen nicht sehr stark, so sind die Hebungserscheinungen um so auffälliger. Das Südufer des nördlich vom Vulkan gelegenen Togasees erhob sich auf etwa eine englische Meile um nahezu 1 m, so daß das Wasser horizontal um 6,5 m zurücktrat; stellenweise betrug die senkrechte Hebung sogar 1,4 m und die horizontale Verschiebung 21,2 m. Das Aufsteigen erfolgte im Verlaufe von 15 Tagen ziemlich rasch, um dann langsam wieder etwas zurückzugehen.

Diese Hebung hängt mit der Bildung des neuen Berges zusammen, dessen Flanken unter etwa 30° nach dem See hin abfallen, während sie nach dem Berge zu einen Steilabhang von 94 m Höhe und bis zu 60° Neigung bilden. Die Spitze des Berges liegt 210 m über dem Seespiegel, während ihr Gebiet vorher nur 55 m hoch lag, die Erhebung beträgt also 155 m; da sie sich auf etwa 100 Tage verteilt, hat sich das Gebiet für jeden Tag etwa 1,55 m gehoben. Die Höhe des Berges ist genau so groß wie die der beiden höchsten Krater, „es scheint also, daß dem Auftriebe durch den abwärts wirkenden Druck der Kraterkegel gerade hydrostatisch das Gleichgewicht gehalten wurde". Dabei betrug die Höhe dieser Rücken gerade die Hälfte der Gesamthöhe des Ususan. Später wurde der Berg allmählich wieder um 36 m erniedrigt. Diese Erhebung hat jedenfalls auch auf den Grund des Sees übergegriffen, und das bei ihm beobachtete starke Ansteigen des Wasserspiegels bewirkt, der trotz geringer Niederschläge während der Eruption sich um mehr als einen Fuß hob. Th. Arldt.

W. v. Lozinski: Über Eudmoränen und die diluviale Hydrographie des Bug-Tieflandes. (Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie, sér. A 1910, p. 247—255). — Über die Lage und die Ausbreitung des nordeuropäischen diluvialen Inlandeises. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie, Paläontologie 1911, II, S. 30—47.)

Wenn auch von allen geologischen Perioden die jüngste, das Quartär, am gründlichsten erforscht ist, so sind wir doch noch weit davon entfernt, in allem klar zu sehen. Vielmehr entstehen immer neue Fragen und Rätsel, je mehr sich unsere Kenntnisse von der großen Vereisung vertiefen. So ist auch jetzt das Problem der Ausbreitung des nordischen Inlandeises noch nicht gelöst, das man durch die Annahme einer ungeheueren Eismächtigkeit oder einer Heraushebung Skandinaviens um Tausende von Metern hat erklären wollen. Herr v. Lozinski entwickelt hierzu sehr beachtenswerte Ansichten. Das Beispiel der Alpen, in denen während der Eiszeit die Gletscherzungen mächtiger waren als jetzt und zu einer Vorlandvergletscherung verschmolzen, wogegen die Firnmulden ungefähr denselben Umfang hatten wie gegenwärtig, zeigt uns, daß die Firnanhäufung in einem Gebirge nicht ins Unbeschränkte wachsen und es mit einem Eispanzer überziehen kann, aus welchem Inlandeis entstehen könnte. Auch im Riesengebirge hat Herr v. Lozinski die Beobachtung gemacht, daß die Vereisung auf die Kare sich beschränkte und die Hochflächen frei ließ.

Vergletscherungen von Hochgebirgen und ausgedehnte Inlandeisdecken stehen sich hiernach als zwei grundverschiedene Vereisungsarten entgegen, die durch keinerlei Übergänge miteinander verbunden sind. Im Gegenteil gehen die Inlandvereisungen von flacherem Lande aus, so die skandinavische von Schweden, die nordamerikanische von den Randgebieten der Hudsonbai, und drängten von hier aus die eigentlichen Hochlandsgletscher von Norwegen und dem Felsengebirge zurück; findet man doch an den Ostabhängen des skandinavischen Gebirges von Osten stammende Findlinge bis zu bedeutenden Höhen hinauf, was man eben vielfach durch eine quartäre Aufwölbung von Schweden hat erklären wollen. Auch die permische Vergletscherung des großen Südkontinents ist anscheinend von flachen Gebieten ausgegangen, mindestens spricht nichts für die Annahme von hochgebirgigen Verbreitungszentren.

Die Verbreitungszentren der drei großen Vergletscherungsgebiete zeigen noch eine zweite auffällige Ähnlichkeit. Schon Nordenskiöld hat darauf hingewiesen, daß ein zerklüftetes Gebiet von kristallinischen Gesteinsarten am leichtesten größere Vereisung hervorzurufen scheint (Rdsch. 1910, XXV, 77). Tatsächlich liegen die Ausbreitungszentren durchweg in Gebieten, die vor der Vereisung während langer Perioden der Abtragung ausgesetzt waren und infolgedessen in weitem Umfange aus kristallinischem Grundgebirge bestehen.

Endlich wurde auch die Ausbreitung der Eismassen durch die Massenverteilung der Erdoberfläche bestimmt. Die Südgrenze des europäischen Inlandeises vom Rhein bis zum Dnjepr zeigt eine ganz merkwürdige Dreiteilung. In den beiden äußeren Dritteln vom Rhein bis zum Harz und von der Weichsel-Dnjestrwasserscheide bis zum Dnjepr verläuft die Grenze inmitten des Flachlandes, ohne an die südlich aufsteigenden Erhebungen heranzutreten.

Zugleich finden wir, daß im Westen das Rheinische Schiefergebirge, im Osten das podolisch-ukrainische Plateau zur Diluvialzeit Hebungen erfahren haben. Im Gegensatz dazu hat in den anderen deutschen Mittelgebirgen und in den Westkarpathen im Diluvium keine derartige Hebung stattgefunden und ihnen gegenüber, im mittleren Drittel der genannten Südgrenze, drang die Stirn des Inlandeises gegen den Rand des Thüringer Waldes, der Sudeten und der Westkarpathen vor und zwängte sich in die bereits vorhandenen Täler in zungenartigen Ausläufern hinein, die bis zu 35 km Länge erreichten und sich noch in die Nebentäler fingerartig verzweigten. Dies war nur bei einer großen Geschwindigkeit des Eiszuflusses möglich.

„Aus dem Verlaufe der Südgrenze der nordischen Vereisung erkennen wir, daß das Inlandeis nach denjenigen Gebieten hin sich bewegte, die im großen und ganzen schon stabil und der Abtragung ausgesetzt waren, als wollte es für den dadurch entstandenen Masseuverlust einen Ersatz bieten. Ein solches Verhalten des diluvialen Inlandeises führt uns auf den Grundgedanken der sogenannten isostatischen Theorie von Dutton zurück. Es hat Dutton gezeigt, daß die fortschreitende Anhäufung von Sedimenten auf dem Meeresboden bei gleichzeitiger Abtragung des Festlandes schließlich zu einer Bewegung des belasteten Meeresbodens führt, welcher in horizontaler Richtung nach dem denudierten Kontinente zu erfolgt." Ähnlich liegen auch die Verhältnisse beim Inlandeise, eine Ähnlichkeit, die schon Dutton angedeutet hat und die auch Högbom erkennt, wenn er das diluviale Inlandeis eine große Überschiebungsdecke genannt hat. Die eisfreien Stellen erklären sich also dadurch, daß infolge ihrer Erhebung nach ihnen hin ein zu geringes isostatisches Gefälle bestand und infolge davon eine zu geringe Eiszufuhr stattfand, denn an sich hätten bei genügendem Eiszufluß bedeutend größere Höhen überwältigt werden können. Natürlich gilt dies nur für eisfreie Enklaven im Ausbreitungsgebiet, während im Verbreitungszentrum die Bodenbeschaffenheit direkt auf die Eisbildung einwirken kann. Überhaupt darf man solche Enklaven nicht alle durch eine einzige Ursache erklären wollen.

Selbstverständlich soll durch diese Ausführungen die nordische Vereisung nicht ihres Charakters als klimatische Erscheinung entkleidet werden. Die ersten Vorbedingungen waren eine entsprechende Temperaturerniedrigung und genügende Zufuhr von atmosphärischen Niederschlägen. Daher ist es auch in Ostsibirien trotz aller Ähnlichkeit mit dem kanadischen und dem skandinavischen Schilde nicht zur Bildung von Inlandeis gekommen. Wurde so die Herausbildung des europäischen Inlandeises durch klimatische Ursache bedingt, so bestimmte die Massenverteilung auf der Erdoberfläche die Lage des Ausgangsgebietes und regelte seine Ausbreitung, soweit letztere durch die unter dem jeweiligen Breitengrade herrschenden Klimaverhältnisse ermöglicht war.

Th. Arldt.

Jacques Loeb und **Reinhard Beutner:** Über Art und Lokalisation der am lebenden Organismus auftretenden elektromotorischen Kräfte. (Vorläufige Mitteilung.) (Science 1911, vol. 34, p. 884.)

Verletzt man ein tierisches oder pflanzliches Organ, durchschneidet man z. B. einen Muskel, Nerven oder einen Pflanzenstengel, und verbindet man sodann die verletzte Stelle mit einer unverletzten durch einen Leiter, so läßt sich ein elektrischer Strom nachweisen, der von der unverletzten Stelle, die sich elektropositiv verhält, durch den Draht zur elektronegativen verletzten Stelle verläuft. Diese Erscheinung ist den Physiologen als Demarkationsstrom bekannt; sie ist von Hermann zuerst richtig gedeutet worden. Bis vor kurzem aber war es ganz unbekannt, wie dieser elektrische Strom zustande kommt, warum die geschädigte Stelle sich elektronegativ verhält. Erst als die elektromotorischen Erscheinungen, welche durch Diffusion bedingt sind, bekannt wurden, konnte man an eine Erklärung herantreten. Überall, wo die konzentriertere Lösung eines Elektrolyts an eine verdünntere grenzt, tritt nicht nur eine Diffusion der ungespaltenen Moleküle, sondern auch eine solche der Ionen ein. Die Ionen aber pflegen mit verschiedener Geschwindigkeit zu wandern. Während in der ruhenden Lösung die mit gleich großen, aber entgegengesetzten Elektrizitätsmengen geladenen positiven Kationen und negativen Anionen sich das Gleichgewicht halten, wird bei der Diffusion durch die verschieden schnelle Wanderung der Ionen eine Störung eintreten. Wandern z. B. die Kationen schneller als die Anionen, so werden nach einer bestimmten Zeit mehr positive Kationen als negative Anionen in die verdünntere Lösung diffundiert sein. Die verdünnte Lösung wird daher positiv, während die konzentrierte durch Anhäufung der Anionen negativ werden muß. Herr Loeb hat schon im Jahre 1897 im Hinblick auf diese Tatsachen darauf aufmerksam gemacht, daß die verletzte Stelle, wie bekannt, sauer reagiere. Da die positiven H-Ionen schneller in das säurefreie unverletzte Gewebe wandern als das Anion, so wäre damit eine Erklärung gegeben für das elektronegative Verhalten der verletzten Stelle; hier müßten sich ja die Anionen anhäufen. Indessen genügt diese Erklärung zwar für die Richtung, nicht aber für die Stärke des Stromes.

Hier setzt eine neue Erklärung ein, die Wilhelm Ostwald zuerst aufgestellt hat. Er brachte die Erscheinungen am verletzten Gewebe in Parallele mit einer Konzentrationskette, bei der die verschieden konzentrierten Lösungen durch eine semipermeable Membran voneinander getrennt sind. Es ist klar, daß eine solche Membran, welche z. B. das an und für sich schneller diffundiereude Kation durchläßt, das Anion jedoch nicht, die E.M.K. vergrößert. Berustein hat diese Hypothese Ostwalds experimentell stützen können. Er untersuchte nämlich die Einwirkung verschiedener Temperaturen auf die Größe der E.M.K. bei verletzten Muskeln und Nerven, da aus dem Typus dieser Einwirkung auf die Art des vorliegendeu elektrischen Prozesses geschlossen werden kann. Die Resultate finden sich in guter Übereinstimmung mit der Annahme, daß es sich um Konzentrationsketten der oben geschilderten Art handle, bei denen die Zwischenmembran für Kationen leicht, für Anionen schwer durchgängig ist.

Wenn die Ergebnisse seiner Versuche der Theorie nicht immer mit wünschenswerter Genauigkeit entsprachen, so mag das an den Untersuchungsobjekten — Muskeln und Nerven — liegen, deren leichte Veränderlichkeit und Empfindlichkeit die Untersuchung erschweren mußte.

Die Herren Loeb und Beutner haben daher die Frage an einem etwas robusteren Versuchsobjekte untersucht, nämlich an Äpfeln. Auch zogen sie es vor, statt des Einflusses der Temperatur denjenigen der Konzentrationsänderung auf die E.M.K. zu messen. Ein Apfel mit tadelloser Schale wurde in eine Glasschale gestellt, die eine geringe Menge einer Lösung a enthielt. Auf der gegenüberliegenden Seite wurde die Schale sowie das darunter liegende Gewebe entfernt und in die entstehende Höhlung eine Lösung b gebracht; beide Lösungen wurden mit Quecksilberelektroden verbunden und die E.M.K. mittels Kapillarelektrometers bestimmt. Die Temperatur blieb konstant bei etwa 19° C. Man hatte also das System: Lösung a-Apfel-Lösung b, in dem die Apfelschale die trennende feste Phase vorstellt. Die Theorie verlangt dann, daß jede Erhöhung der Konzentration von a auf das Fünffache einen Abfall der E.M.K. um 0,040 Volt ergibt, vorausgesetzt, daß die trennende Membran wirklich vollkommen semipermeabel ist.

In der ersten Experimentreihe blieb Lösung h (im Apfel) konstant bei der Konzentration m/10 KCl, Lösung a (außen) wurde variiert, und zwar wurde für jede neue Messung die Konzentration um das Fünffache verringert.

Dabei wuchs die E.M.K. in jedem Intervall um annähernd den gleichen Betrag und zwar etwa 0,033 Volt. Daß dieser Wert unter dem theoretisch geforderten von 0,04 Volt etwas zurückbleibt, dürfte an der nicht vollkommenen Semipermeabilität der Apfelschale liegen.

Aus den Versuchen ergab sich mit Wahrscheinlichkeit, daß die Apfelschale für Kationen permeabel ist, für Anionen nicht oder nur wenig. Es wurde, um diese Annahme zu sichern, der elektromotorische Effekt verglichen, wenn man einmal NaCl, dann Na_2SO_4 als Lösung *a* nahm. Es müßte dann, falls jene Annahme richtig ist, die E.M.K. einer NaCl-Lösung stets gleich sein einer halb so konzentrierten Na_2SO_4-Lösung. Die Lösung *b* (im Apfel) blieb auch in diesen Versuchen m/10 KCl. Die Versuche bestätigten die Voraussetzung. Unabhängig vom Anion blieb die E.M.K. die gleiche bei gleicher Konzentration des Kations.

Daß es sich bei diesen Erscheinungen nicht um reine osmotische Wirkungen handelt, wurde erwiesen, indem die Lösung m/10 KCl (im Apfel) durch Zuckerzusatz auf die Konzentration einer m/2-Lösung gebracht wurde; die E.M.K. erlitt dadurch keine Änderung. Auch die Möglichkeit, daß die Verschiedenheit der H-Ionenkonzentration die Potentialdifferenz bedinge, wie es Haber auf Grund seiner Untersuchungen über derartige Konzentrationsketten für möglich hielt, ließ sich experimentell widerlegen.

Die Verff. ziehen aus ihren Versuchen den Schluß, daß der Einfluß der Konzentration von Elektrolyten auf die E.M.K. lebender Organe genau übereinstimmt mit den Werten, die man erwarten muß, wenn die Umhüllung für Kationen leicht, für Anionen schwer oder gar nicht permeabel ist. Otto Riesser.

Emil Merker: Parasitische Bakterien auf Blättern von Elodea. (Centralbl. f. Bakteriologie usw. 1911. Abt. II, Bd. 31, S. 578—590.)

Herr Molisch hatte an verschiedenen Arten der Wasserpest (Elodea) eine Zerstörung der Blattzähne beobachtet und veranlaßte Herrn Merker zu einer näheren Untersuchung dieser Erscheinung. Jene Zähne sind Zellen der Randzone, deren ausgezogene Spitze über den Blätterraud hinausragt (Fig. 1). Die Verletzungen betreffen die

Fig. 1. Fig. 2.

Membran. Am häufigsten bleibt die Zelle noch vollständig von Membran umgeben, doch ist diese an den verletzten Stellen bedeutend dünner als an anderen (Fig. 2). Die Zelle zeigt dann im Innern meist noch Protoplasmaströmung. In anderen Fällen wird die Membran völlig durchbrochen, die Zerstörung schreitet immer weiter fort und erstreckt sich allmählich auch auf die Nachbarzellen, bis endlich ganze Gewebepartien zerstört werden.

Herr Merker weist nach, daß die Zerstörung durch Bakterien herbeigeführt wird [1]). Er belegte Reagensgläser und Petrischalen mit Streifen von Filtrierpapier und füllte sie zur Hälfte mit der Nährlösung, die zuerst Omeliansky bei Versuchen mit zwei von ihm entdeckten zellulosezerstörenden Bakterien verwendet hatte. Sie enthielt auf 1000 g Wasser 1 g Ammoniumsulfat oder -phosphat, 0,5 g Magnesiumsulfat und Spuren von Kochsalz. Das Papier wurde mit den Rändern der Elodeablätter bestrichen, dann kamen die Kulturgläser in den Thermostaten (30°).

Nach drei Stunden schon waren auf dem Filtrierpapier oberhalb der Flüssigkeit gelbe, glasige Stellen aufgetreten, das Papier war morsch geworden und hatte seine Konsistenz ganz verloren, besaß fast den Charakter einer eiterigen Masse. Die Zellulosefasern sind unter dem Mikroskope größtenteils nicht mehr zu erkennen; die bei denen die Zerstörung erst begonnen hat, sind von einem Bakterienmantel umgeben. Weiterhin treten die Bakterien ganz an Stelle der Faser, so daß „Bakterienpseudomorphosen nach Zellulosefaser" entstehen. Die Hauptmasse der Bakterien bestand aus kleinen, unbeweglichen Kokken, die eine Zoogloea bildeten. Verf. nennt diese augenscheinlich neue Art Micrococcus cytophagus.

Später traten in einigen Kulturen an noch unversehrten Stellen des Papiers schwarze Punkte auf, um die sich konzentrische schwarze Kreise bildeten. Die Masse dieser Ringe besteht ebenfalls aus Bakterien, die in Klumpen aneinander haften und den erstgenannten Kokkeu morphologisch ähnlich sind, aber an den Zellfasern weniger intensive Zerstörungen hervorrufen. Beide Organismen sind typisch aëroh. Die schwarzen Bakterien zeigen eine eigentümliche Farbreaktion; sie werden nämlich mit Chlorzinkjod und Jodchloralhydrat grün, mit Schwefelsäure blau. Diese Reaktionen erinnern an diejenigen von Farbstoffen der Karotingruppe. Tatsächlich sind karotinartige Körper als Farbstoffe bei einigen anderen Bakterien nachgewiesen worden. In gewissen Kulturen trat an den schwarzen Bakterien eine Verfärbung in Rot auf. Diese roten Bakterien zeigten dieselben Farbreaktionen wie die schwarzen; ebenso verhielt sich eine mit alkalischem Alkohol hergestellte rosenrote Lösung. Der schwarze Micrococcus hat vom Verf. den Namen M. melanocyclus erhalten.

Durch Infektionsversuche an Elodea wurde nachgewiesen, daß M. cytophagus tatsächlich die Blattzähne der Elodea angreift und auch an Membranen anderer Pflanzen (Moosen) Zerstörungen hervorruft. Da bei allen Versuchen das Plasma der unmittelbar benachbarten Zellen fortfuhr, Bewegung zu zeigen, so schließt der Verf., daß die Zellulosezerstörung an den lebenden Pflanzenzellen eintritt. Nicht angegriffen werden von M. cytophagus Holz, Kork, Pilzmembran und verkieselte Zellmembranen.

Auf den üblichen Nährböden: Agar-Agar, Gelatine, auch Kartoffeln, Kleisternährböden, Agar mit Zellulose ließen sich die Bakterien nicht züchten. F. M.

G. A. Nadson und A. G. Konokotine: Guillermondia, eine neue Gattung der Familie der Saccharomyceten mit heterogamischer Kopulation. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1911, Tome XI, p. 117—143.)

Die Verff. fanden bei St. Petersburg im Schleimflusse der Eiche zugleich mit Endomyces Magnusii und Streptococcus (Leuconostoc) Lagerheimii einen Hefepilz, den sie als eine neue Gattung erkannten und nach dem um die Kenntnis der Hefepilze (Saccharomyceten) hochverdienten französischen Forscher Guillermond als Guillermondia bezeichneten.

Die Zellen dieser Hefe sind oval, elliptisch bis zitronenförmig mit zugespitzten Polen. An einem Pole kopulieren eine größere und eine kleinere Hefezelle miteinander. Die Verff. erklären die kleinere der kopulierenden Zellen für eine aus der größeren ausgesproßte Tochterzelle (petit bourgeon), was dem Ref. nicht wahrscheinlich ist, da sich die kleine Zelle keineswegs immer in der Richtung der Aussprossung, sondern, wie aus

[1]) Über Zerstörung der Zellulose durch Bakterien vgl. auch die Untersuchungen von van Iterson, Rdsch. 1904, XIX, 341.

Abbildungen ersichtlich ist, oft unter recht scharfem Winkel dem Pole der größeren Zelle anlegt. Nach der Kopulation sproßt am anderen Pole der größeren Zelle (Makrogamete) eine neue, große, kugelige Zelle hervor, in die der Inhalt der kopulierten Zellen strömt. Sie wird zur Mutterzelle von ein oder zwei derbwandigen Endosporen, d. h. zum Ascus, der also das Produkt der Kopulation ist. Die Spore ist kugelig, enthält einen großen Fettropfen und hat eine gelbbraune Membran mit sehr kleinen Wärzchen. Nach der Farbe dieser Ascosporen nennen die Verff. die Art Guillermondia fulvescens. Zur Keimung schwillt die Spore beträchtlich an; die Membran der Ascus bricht auf und wird abgeworfen. Danach treibt die Spore eine Sprossung und wird selbst eine vegetative Hefezelle, die sich durch die für Hefe charakteristische Aussprossung vermehren. — Zuweilen begegnet man Abweichungen von der geschilderten Entwickelung, z. B. der Bildung der Sporen in der Makrogamete selbst, so daß diese unmittelbar zum Ascus geworden ist, wie es bei anderen Saccharomycetengattungen normal ist, daß eine der kopulierenden Zellen zum Ascus wird.

Außer dieser sporenbildenden Rasse haben die Verff. auch eine nicht sporenbildende (sondern nur aussprossende) Rasse beobachtet, die sich durch rein weiße Farbe auszeichnet und daher in den Kulturen von der durch die Sporen gelbbraun erscheinenden sporenbildenden Rasse scharf absticht. Das Unterbleiben der Sporenbildung kann von inneren oder äußeren Ursachen herrühren.

P. Magnus.

Literarisches.

F. Linke: Kann die Erde untergehen? Betrachtungen über die kosmische Stabilität unseres Erdenlebens. Mit 40 Abb. 134 S. (Stuttgart 1911, J. H. W. Dietz Nachf.) Pr. 0,75 *M*.

F. Rusch: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge. Für reife Schüler. Mit 30 Fig. im Text und einer Sternkarte als Doppeltafel. 223 S. (Dr. Bastian Schmids naturwissenschaftliche Schülerbibliothek. Nr. 5.) (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Pr. geb. 3,50 *M*.

Annuaire pour l'an 1912. Publié par la Société Belge d'Astronomie. XVII. Année. Guide de l'amateur astronome météorologiste. Tables et notices scientifiques. Illustré de Cartes, Figures et Plans. 155 S. (Bruxelles 1912, F. Larcier.)

Annuaire astronomique de l'Observatoire royal de Belgique 1912. Publié par les soins de G. Lecointe. VII + 467 S. (Bruxelles 1911, Hayez.)

Unter dem Titel: „Kann die Erde untergehen?“ behandelt Herr Linke in ähnlicher Weise, wie dies Arrhenius in seinen populären Schriften über das Werden der Welten tut, die Probleme der neuen Astrophysik und Geophysik mit besonderer Berücksichtigung der kosmischen Stabilität des Erdenlebens. Der Inhalt der kleinen Schrift ist ungemein reichhaltig und die Darstellung sehr anschaulich. Nicht zulässig erscheint dem Referenten, daß an verschiedenen Stellen mehr oder weniger zuverlässig beobachtete Dinge und Deutungsversuche als schon gesicherte Ergebnisse der Forschung vorgetragen werden; namentlich in populären Darstellungen sollten selbst berechtigte Hypothesen immer deutlich als solche gekennzeichnet sein, um beim Leser nicht falsche Vorstellungen über den wirklichen Stand der Forschung zu erwecken. Absichtlich untergelegt ist dem Inhalt eine Tendenz, die sich als naturalistisch-materialistisch bezeichnen läßt.

Die Helligkeit und der Glanz vieler Himmelserscheinungen zwingt den Naturfreund förmlich dazu, sie zu beobachten. An den großen Kreis der Freunde der Astronomie, insbesondere an die reife Jugend, wendet sich Herr Rusch mit seiner Anleitung zur Himmelsbeobachtung mit bloßem Auge. Alle Beobachtungen, die das Buch beschreibt, sind Beobachtungen, welche in der Astronomie wirklich gemacht werden müssen, und nicht bloß Anregungen zum Nachdenken und zur Übung im Sehen. Die sorgfältige Innehaltung der Vorschriften zum Beobachten der veränderlichen Sterne, der Helligkeit und des Aussehens der Kometen, über Meteore und Sternschnuppen usw. befähigen den Beobachter, tätigen Anteil an der Förderung der Himmelskunde zu nehmen. Die Einschaltung beschreibender Abschnitte und elementar gehaltener Anweisungen zur Berechnung der Beobachtungen sind geschickt als Mittel benutzt, die Freude an eigenen Beobachtungen zu wecken und zu weiterem Studium anzuregen.

Den Bedürfnissen des Freundes der Astronomie als Führer bei seinen Beobachtungen kommen in vorzüglicher Weise entgegen die astronomischen Jahrbücher, welche von der Société Belge d'Astronomie und dem Observatoire Royal de Belgique alljährlich herausgegeben werden. Die deutsche Literatur hat ähnliche Werke nicht. Diese Jahrbücher bringen kalendarische Angaben, Ephemeriden von Sonne, Mond und Planeten, sowie Hilfstafeln und Tabellen verschiedener astronomischer und geophysikalischer Erscheinungen usw. mit ausführlichen Erläuterungen. Dem Annuaire astronomique pour 1912 des Observatoire Royal de Belgique ist in einem umfangreichen Anhang noch eine Abhandlung über die gesetzliche Zeit in den verschiedenen Ländern beigegeben, ferner eine Beschreibung der Erscheinung des Halleyschen Kometen im Jahre 1910 und eine Zusammenfassung der Fortschritte der Astronomie im Jahre 1909.

Krüger.

E. Baur: Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. 293 S. m. 80 Textfig. u. 9 farbigen Tafeln. (Berlin 1911, Bornträger.) Pr. 8,50 *M*.

Um die Wende des Jahrhunderts etwa ist die Vererbungslehre zum Versuch übergegangen, und dadurch hat sich eine neue Disziplin innerhalb der Biologie herausgebildet. Mit großer Schnelligkeit ist die Literatur auf dem Gebiet der experimentellen Vererbungslehre angewachsen, zugleich ward sie Vorlesungsgegenstand und erhielt vor 5 Jahren ihr eigenes Organ, die „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre“. Damit sind, wie es die Entwickelung mit sich brachte, viele wertvolle Einzelentdeckungen dem Bekanntwerden in weiteren Kreisen, auch nur innerhalb der allgemeinen Botanik und Zoologie, etwas entzogen worden. Zu ihrem Verständnis gehörte allgemach für den, der die Entwickelung nicht dauernd verfolgte, schon zuviel des Vorauszusetzenden. Es war deshalb die Zeit sicher günstig, das Material der den Kinderschuhen schon fast entwachsenen Disziplin zu sichten und zu verarbeiten. Als erster trat der Herausgeber der oben genannten Zeitschrift, der seit Jahren experimentell tätige Herr Erwin Baur mit einer Zusammenfassung auf den Plan, und diese Arbeit wird allseitig mit Freude begrüßt werden. Es ist sicher, daß die aus Vorlesungen entstandene Zusammenfassung sowohl den naturwissenschaftlich Gebildeten aller Art, für die sie durchaus verständlich ist, als auch den Spezialisten (Botaniker und Zoologen) willkommen sein wird. Bringt sie doch erstens eine wertvolle Literaturzusammenstellung (das Verzeichnis weist gegen 450 Nummern auf) und ferner sowohl neues unveröffentlichtes Material, als auch sachliche Kritik.

Neues Material ist insofern verarbeitet, als Herr Baur durch langjährige Versuche an dem großen Löwenmaul (Antirrhinum majus) ein Objekt fand, das in auffallender Vielseitigkeit als Beispiel für Einzelheiten dienen kann. Es gibt unter den Sippen dieser Pflanze nicht allein übersichtliche Beispiele für die Mendelsche Spaltungsregel in bezug auf Farbe und Form der Blüten, sondern auch für die scheinbare und die wirkliche Abweichung von der Mendelschen Spaltung, für typische Mutation u. a. Es hat gewiß pädagogisch Vorteile, dieses

schön durchgearbeitete Material einheitlicher Natur immer wieder heranziehen zu können, aber hätte es nicht in anderer Weise auch Reiz gehabt, die klassischen Objekte der ersten derartigen Untersuchungen genauer vorzuführen? Es kann ja auch die Vielgestaltigkeit des einen Objektes verwirren und die Schwierigkeiten der Arbeitsweise überschätzen lassen. Man muß immer bedenken, daß an diesem Objekte gerade die Erstfunde kaum hätten gemacht werden können!

Abgesehen von diesem unveröffentlichten Material wird aber jeden mit dem Gegenstand einigermaßen Vertrauten die originelle Anordnung des Stoffes und die sachliche Kritik interessieren. Herr Baur beginnt seine Darstellung nicht wie üblich mit der Frage nach dem Wesen der Merkmale und Erbeinheiten, sondern geht von der Darstellung der zu Unrecht mit der Vererbungslehre vermengten Modifizierbarkeit (durch äußere Einflüsse) aus, er knüpft dabei vielfach geschickt an Ernährungsphysiologisches an und bringt so die neuen statistischen Methoden und Tatsachen in einer von Trockenheit freien Form. Erst in der dritten der 15 Vorlesungen kommt der Verf. zu den Spaltungsgesetzen, die er vom einfachen Fall eines Merkmalunterschiedes an allmählich bis zur Vorführung von Bastardanalysen darstellt. Im Gegensatz zu vielen anderen Autoren spricht Herr Baur hier von Spaltungs- und Selbständigkeitsgesetz, schaltet also die sogen. Dominanzregel hier aus. In der Tat hat die Kenntnis komplizierterer Fälle gezeigt, daß es oft für unser Auge sich um eine Dominanz eines Merkmales über ein anderes handelt, wo eine solche nicht vorliegt (Correns 1903). Es gibt keine Dominanzregel, die Dominanz ist eine häufige Erscheinung, die nach Analogie der zuerst bekannt gewordenen einfachen Fälle (z. B. der Erbsenblütenfarbe) als allgemein angesehen wurde. Erst später (Vorlesung V) kommt der Verf. dann zu der Definition der Erbeinheiten, die er so den Hörer oder Leser gleichsam selbst erst ableiten läßt. In dem vorgeführten Material kommt ganz allmählich durch die immer mehr komplizierte Darstellung der Vererbungsschemata nach Mendel (mehrere Merkmale mendelnd, Korrelation usw.) die Nichtübereinstimmung von Merkmal und Erbeinheit heraus. Hier gerade ist dann das Antirrhinummaterial willkommen, weil für dies wechselreiche Objekt der Gartenkultur sich 15 unabhängige Einheiten und aus ihrer Zusammenfügung die große Flut von Formen gut erkennen lassen. Übrigens gibt das Buch hier dann auch in vortrefflich anleitender Methodik eine Bastardanalyse.

Sehr wichtig ist in den folgenden Kapiteln die große Betonung dessen, was dort als Presence- und Absence-Theorie bezeichnet wird, d. h. der Tatsache, daß die Unterschiede der Sippen auf Vorhandensein oder Fehlen einer Fähigkeit zurückgehen. Diese Theorie gestattet ja vor allem die bekannte Ausdrucksweise der Erbeinheiten durch große und kleine Buchstaben, je nach Vorhandensein oder Fehlen, und damit die Zusammenfügung der Merkmalspaarteile in allen ihren Kombinationen zur Darstellung der den denkbaren Vereinigungen entsprechenden Produkte sowie (wie später behandelt) die Auflösung so mancher anscheinend nicht dem Mendelschen Typus entsprechender Vererbungsfälle. Es verdient überhaupt betont zu werden, daß hier der Standpunkt sich in der Tat gegen die Anfangsjahre der experimentellen Vererbungslehre wesentlich geändert hat. Man fand bald nach Bekanntwerden der Mendelschen Regeln allerlei nicht mit den dort vorliegenden Zahlenverhältnissen stimmende Spaltungen und betonte des öfteren, daß augenscheinlich in der Mendelregel nur ein Spezialfall vorliege; es fehle noch das große Gesetz, dem alle verschiedenen Spaltungen sich unterordneten. Heute denkt man vielfach schon anders. Eine kritische Prüfung hat so und so oft ergeben, daß scheinbare Abweichungen nur auf mangelnder Betrachtung und Formulierung der Erbeinheiten fußten und daß die beobachteten Nachkommengruppen in der zweiten Generation nur scheinbar einheitliche waren. Was an anderen Gesetzmäßigkeiten der Vererbung zurzeit bekannt ist, wird in der zehnten Vorlesung ausgeführt, so die Vererbung nur nach der Mutter (Correns' Versuche an alhomaculaten Mirabilis) und Vererbung mit vegetativer Spaltung in der ersten Generation (Baurs Versuche an Pelargonium zonale weiß und grün). Die zur Erklärung dieser Fälle nötigen Vorstellungen von der Art der Übertragung der Erbeinheiten führen selbstverständlich zur Besprechung der stofflichen Träger der Vererbung. Als solche sieht Herr Baur die Chromosomen an und verwertet diese Anschauung insbesondere im Zusammenhang mit den zoologischen Daten über Geschlechtsvererbung an der Feuerwanze (Wilson 1909). Sonst ist an einer früheren Stelle (Vorlesung IX) die Geschlechtsvererbung in Rücksicht auf die botanische Seite (Correns, Strasburger, Bitter) recht knapp behandelt, vielleicht aus dem Grunde, weil die Frage der Geschlechtsbestimmung sehr im Fluß ist.

Nach Darstellung der Vererbungsgesetze wird der Begriff der Variabilität erörtert und zwischen Modifikation, Variation und Mutation unterschieden. Vor allem wird mit scharfer Betonung darauf hingewiesen, daß die Variation durch Neukombination, beruhend auf Bastardspaltungen, äußerlich dem gesetzmäßigen Bild der Modifikationen oft sehr ähnlich ist. Selbstverständlich ist das kein Anlaß, die beiden Dinge zusammenzuwerfen, wie es im Grunde durch den alten Begriff der fluktuierenden Variabilität geschah. Dem Begriff der Mutation steht Herr Baur sehr kritisch gegenüber (Vorlesung XI); die davon genauer untersuchten Fälle beruhen auf Verlust einer mendelnden Erbeinheit, es fehlen einwandfrei nachgewiesene Fälle davon, daß eine solche neu entstanden oder mehrere gleichzeitig verloren gegangen seien; daneben steht nur der seltene Fall der Oenothera Lamarckiana, der nicht recht verständlich ist, vielleicht etwas ganz anderes bedeutet und jedenfalls keine so selbstverständliche allgemeine Gültigkeit beansprucht. Endlich wird in Vorlesung XII dann noch der Artkreuzungen als der durch die Vielheit der Einheiten, die dabei differieren, komplizierteren Erscheinungen gedacht. Versuche auf diesem Gebiete setzen noch größere Zuchten voraus, weil die Erbeinheiten viel zahlreicher sein können als etwa der Grad der morphologischen Verschiedenheit vermuten läßt. Auch die Pfropfhastarde und Xenien finden hier Erwähnung.

Auf den geschilderten Resultaten der experimentellen Vererbungslehre baut sich zum Schluß das auf, was für die Praxis der Züchtung bedeutungsvoll ist. Es gipfelt darin, daß nicht mehr auf Vererbung von Modifikationen und „erworbenen Eigenschaften" gerechnet werden darf; nicht das Aussehen der Zuchtobjekte, sonderu die Art der Nachkommenschaft entscheidet für den Züchter. Ebenso werden die Folgerungen für die Lehre von der Artbildung zusammengefaßt. Auch hier zeigt die strenge Auffassung der Modifikationen und ihre Trennung von den erblichen Merkmalen, daß die Vererbung erworbener Eigenschaften kein Erklärungsprinzip für die Artbildung bietet; ebensowenig ist aber die natürliche Selektion brauchbar. Ständig produzierte erbliche Variationen als Auslesematerial (d. h. Mutationen) müßten erst in ihrer Häufigkeit nachgewiesen sein; darüber aber wissen wir noch fast nichts.

Die frische und angenehm subjektive Art der Darstellung ist ein Hauptvorzug des Buches, dessen Wert die gute Ausstattung und Illustration sehr erhöhen.

Tohler.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 49 (Pr. 3,60 ℳ) und 50 (Pr. 11,60 ℳ). (Leipzig 1911, Wilh. Engelmann.) Heft 51 (Pr. 27,50 ℳ). (Ebenda 1912.)

Heft 49. Monimiaceae (Nachträge, 67 S.) mit 112 Einzelbildern in 15 Figuren von J. Perkins. Seit

dem Erscheinen der Monimiaceen-Monographie (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 540) siud zehn Jahre vergangen. Inzwischen ist die Artenzahl mancher Gattungen so stark gewachseu, daß neue Bestimmungstabellen für sie geschaffen werden mußteu. Die große Gattung Siparuna umfaßt jetzt 108 Arten (statt 89). Gewisse Gebiete, die früher nur spärliches Material geliefert hatten (Malaiisches Gebiet, Madagaskar), haben jetzt wesentlich zur Ergänzung unserer Kenntnisse über diese interessante Dikotylenfamilie heigetragen. Außerdem aber hat das Berliner Herbarium, das in der Zwischenzeit durch Sammlungen aus Südamerika, Neuguinea und Neukaledonien sehr hereichert worden ist, der Verf. viel neues Material geliefert.

Heft 50. Orchidaceae-Monandrae-Dendrohiinae, Pars II (152 S.), Genera n. 278—279, mit 240 Einzelbildern in 35 Figuren, und Orchidaceae-Monandrae-Thelasinae, Genera n. 280 et 280a (46 S.) mit 103 Einzelbildern in 5 Figuren von Fr. Kränzlin. Die zweite Gruppe der Dendrohiinae, die Erieae, umfaßt nach den Ausführungen des Verf. im allgemeineu Teil uud dem Conspectus generum nicht drei, sondern vier Gattungeu, da Herr Kränzlin von der Gattung Eria, wie Reichenbach sie gefaßt hat, die Blumesche Gattung Trichotasia wieder abgezweigt hat. Nehen diesen beiden sind noch Porpax und Phreatia genannt. In der speziellen Darstellung aber sucht man die letztgenannte Gattung vergehens; dafür wird am Schluß ein anderes Genus, Chitonanthera Schlechter, hinzugefügt. Phreatia erscheint erst in der uächsten Gruppe der Thelasinae nehen der Gattung Thelasis, weil Verf. nach Abschluß der ersten Arbeit (Sommer 1911), deren Druck sich verzögerte, hesseres Material erhielt uud sich dadurch veranlaßt sah, Phreatia aus der bisherigen Verhindnng zu lösen. Die Gattungen Eria und Trichotasia sind auch nicht in einem Zuge hehandelt, sondern in abgesonderten Zusätzen erweitert worden, wohei in der Einteilung von Trichotasia noch eine kleine Änderung vorgenommen und auf die Möglichkeit hingewiesen wird, daß die sechs in einem dritten Suhgenus zusammengestellten Arten als besondere Gattuug abzutrennen seien. Man fragt sich unter solchen Umständen, wie die Systematik dieser Gruppe wohl ausschen würde, wenn die Arbeit noch eiu Jahr später erschienen wäre. Bei aller Anerkennung für das ernste Bestrehen des Verf., die neu gewonnene Erkenntnis für sein Werk auszunutzen, ist doch der Wunsch berechtigt, daß in den Monographien des „Pflanzenreichs“ solche Uustimmigkeiten vermieden werden. — Von der großen Gattung Eria werden etwa 240 Arten beschrieben; Trichotasia ist mit mehr als 60, Phreatia mit etwa 80 Arteu vertreteu.

Heft 51. Sphagnales-Sphagnaceae (Sphagnologia universalis) (546 S.) mit 1442 Einzelbildern in 85 Figuren von C. Warnstorf. Der Ertrag eines Lebenswerkes wird in diesem stattlichen Bande den Fachgenossen dargeboten. Länger als 30 Jahre hat der Verf. an dem umfangreichen Material gesammelt und gearbeitet. Die Torfmoose sind „eine der schwierigsten, aber auch zuglcich interessantesten Pflanzengruppen“; leider habeu sich die Forschungsreisenden oft recht wenig um sie gekümmert, so daß aus den überseeischen Ländern häufig nur dürftige Prohen davon nach Europa gelangt sind. Dadurch ist das Studium der Torfmoose wesentlich erschwert worden; daß aber das Erscheinen einer Monographie, eiuer „Sphagnologia universalis“ trotzdem nicht verfrüht war, beweist die Arbeit von Herrn Warnstorf, in der nicht weniger als 342 Sphagnumarteu ausführlich beschriehen sind. Die morphologischen und anatomischen Eigentümlichkeiten der Torfmoose, ihre Physiologie, Verhreitung und Biologie werden in dem allgemeineu Teile eingehend hesprochen, wohei Verf. die neuesten Arbeiten in den Kreis seiner Betrachtung zieht und kritisch erörtert. In einer besonderen Übersicht sind die his jetzt bekannten Arten nach den Florengebieten, denen sie angehören, zusammengestellt. Bezüglich der verwandtschaftlichen Beziehungeu der Sphaguaceen hebt Verf. hervor, daß schon Schimper 1857 hetont habe, die Torfmoose seien mit demselben Rechte als besondere Klasse der Bryophyten anzusehen wie Laub- und Lebermoose, fügt aber hinzu, daß sich in Einzelheiten hei ihnen Ankläuge an dic einen wie an dic anderen finden. Die Familie enthält eine einzige Gattung: Sphagnum, die in zwei Sektionen und zehn Subsektionen gegliedert ist. Bei der Beschreibung der einzelnen Arten sind abweichend von der in den „Pflanzenreich“-Monographien meistens beohachteten Regel den lateinischen Diagnoseu ausführliche Beschreibungen in deutscher Sprache beigefügt, ein Umstaud, der der Verbreitung des Buches sehr förderlich sein wird. Die zahlreichen Abbildungen, die fast sämtlich nach Federzeichnungen des Verf. hergestellt sind, unterstützen das Verständnis in ausgezeichneter Weise. Daß die Reihenfolge der Arten in den Schlüsseln auch später in den Beschreibungen beibehalten worden ist, wird sicherlich als eine große Annehmlichkeit empfunden werden. Um die Übersichtlichkeit größerer Formenreihen zu erhöhen, ist Verf. auch bestrebt gewesen, ihre Glieder möglichst nach einheitlichen Gesichtspunkten zu ordnen. F. M.

W. Voß: Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus. 89 S. 8°. Mit 2 Tafeln. 1912. (Godesberg, Naturw. Verlag, Abt. des Keplerbundes.) Pr. 1,20 ℳ.

Der Herr Verf. bezeichnet seine Schrift als eiuen Beitrag zur Kritik der Selektionshypothese. Daß dieser bei dem heutigen Stande der experimentellen Vererbungslehre sowohl für die Praxis der Züchtung, wie für die Theorie der Artbildung der frühere Wert nicht mehr zukommt, ist längst erkannt. Dazu hätte es dieses nicht sehr klaren, den Gegenstand in keiner Weise gleichmäßig erschöpfenden und kritiklosen Referates kaum hedurft. Als Quelle hahen im wesentlichen die späteren (allgemeiner verständlichen) Schriften von de Vries, Correns' Sammelreferate und Baurs Vererhungslehre gedient. Auch die angefügten Exkurse gegen die Selektion sind unnötig breit, und die Darstellung ist leider nicht so verständlich, wie es für weitere Kreise erwünscht wäre. Die heachteuswerte Loslösung von einigen unscharfen Begriffen (der fluktuierenden Variation n. a.), wie sie Baur uns briugt, hat sich Herr Voß leider nicht zu eigen gemacht. Einer klärenden Verbreitung der wertvollen Daten der experimentellen Vererhuugslehre und der gegen die Selektion sprechenden Tatsachen wird die Schrift nicht dienen können. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung am 19. Februar. Herr Hölder meldet eine Arbeit von Prof. Koebe an: „Zur Begründung der Kontinuitätsmethode“. — Herr Held trägt vor: „Über den Vorgang der Befruchtung hei Ascaris megalocephala univalens“. — Herr Rohn übergibt eine Abhandlung von Dr. Beck: „Über die Gruppe der Minimalgeraden“. — Zur Fortsetzuug von Poggendorffs Wörterbuch wurden 400 ℳ auf je vier Jahre hewilligt. — Eine vom Sekretär uachgesuchte Beihilfe von 1000 ℳ zu quantitativen Planktonuntersuchungen wird gewährt.

Académie des sciences de Paris. Séauce du 15 Avril. J. Boussiuesq: Sur la théorie géométrique, pour uu corps non rigide, des déplacements bien continus, ainsi que des déformations et des rotations de ses particules. — Yves Delage: Bathyrhéomètre enregistreur. — Hcury Le Chatelier présente un Ouvrage de M. F. W. Taylor intitulé: „Principes d'organisation scientifique des usines“. — G. Bigonrdan fait hommage de la „Connaissance des Temps pour 1914“ publiée par le Bureau des Longitudes. — H. Le Chatelier fait hommage d'un Ouvrage intitnlé: „Introduction à l'étude de la métallurgie. Le chauffage industriel.“ — J. Bosler et

P. Idrac: Sur le spectre de l'étoile nouvelle des Gémeaux. — Fr. Iniguez: Sur la Nova Gemiuorum. — Étienne Delassus: Sur les liaisons d'ordre quelconque des systèmes matériels. — M. Mayor: Sur les déformations de certains systèmes élastiques. — Émile Borel: Les bases géométriques de la mécanique statique. — J. Bergonié: La foudre fuit-elle les conducteurs doués de self? Coup de foudre en spiral. — C. Dauzère: Sur la stabilité des tourbillons cellulaires. — Deslandres: Remarque sur la Commnnication précédeute (de M. Dauzère). — A. Bloudel: Snr un électro-chronograph à étincelles synchronisécs. — C. Camichel: Sur la mesure de différenccs de phase de denx courants alternatifs. — B. Szilard: La radioactivité des sources thermales de Saint-Lncushad (Hongrie). — Albert Bruno et P. Turqnand d'Auzay: Sur le dosage des sulfates en solution par la volumétrie physico-chimiqne. — Georges Dupont: Oxydation de quelques cétohydrofuranes. — Andrée Meyer: Action de l'oxyurée snr quelques éthers β-cétoniques. — Amonroux et Murat: Synthèses diverses à partir de la butyrone. — Paul Ganhert: Snr la polarisation circulaire des cristanx liquides. — Lncien Daniel: Sur la transformation d'un Chrysanthème à la suite du bouturage répété. — Henri Piéron: De la variation du temps perdu de la sensation en fonction de l'intensité de l'excitation. — Raphael Dubois: Sur les propriétés physiques de la lnmière physiologiqne. — Edmond Hue et Marcel Bandouin: Caractères ataviques de certaines vertèbres lombaires des Hommes de la Pierre polie. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Physionomie des assassins. Conclusions de recherches sur cette catégorie de criminels. — Raonl Dupuy: Contribution à l'étude et au traitement des enfants „arriérés". — Manrice Letulle et L. Nattan-Larrier: Les epithéliomes de l'ectodermc embryonnaire. — Louis Gentil: Sur la tectonique du Haut Atlas marocain et ses relations avec l'Atlas saharien. — Heuri Perrotin: Essai de représentatiou de la température en fonction de la néhulosité.

Royal Society of London. Meeting of February 8. The following Papers were read: „The Spectrum of Comet Brooks (1911 c)." By Sir Norman Lockyer. — „A Chemically Active Modification of Nitrogeu produced hy the Electric Dischargc. III." By the Hon. R. J. Strutt. — „The Atomic Weight of Radium." By R. Whytlaw-Gray and Sir W. Ramsay. — „The Emission of Electricity from Carbou at High Temperatures." By Dr. J. A. Harker and Dr. G. W. C. Kaye. — „The So-called Thermoid Effect and the Question of Superheating of a Platinum-Silver Resistance used iu Continuous-flow Calorimetry." By Prof. H. T. Barnes. — „Au Optical Determiuation of the Variation of Stress in a Thin Rectangular Plate suhjected to Shear." By Prof. E. G. Coker. — „Spectroscopic Ohservations: Lithium and Caesium." By Dr. P. V. Bevan. — „A Metrical Analysis of Chromosome Complexes, showiug Correlation hetwcen Evolutiouary Development aud Chromatin Thread-widths throughout the Auimal Kingdom." By Captain C. F. U. Meek.

Vermischtes.

v. Reinach-Preis für Geologie. Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. schreibt einen Preis von 500 ℳ für die heste Arheit aus, die einen Teil der Geologie des Gehietes zwischen Aschaffenhurg, Heppenheim, Alzey, Kreuznach, Kohlenz, Ems, Gießeu uud Büdingen behandelt; nur wenn es der Znsammenhaug erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einhezogen werden. Die Arheiten, deren Ergehnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfeu, sind bis zum 1. Oktober 1913 iu versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, einzureichen.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Kristiania hat den Professor der Chemie an der Universität Helsingfors Ossian Aschan zum auswärtigen Mitgliede ernanut.

Ernannt: Dr.-Ing. Emil Hensor in Gmnnden zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor für Zellstoffchemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt; — der Privatdozent für Pharmakologie an der Universität Wien Dr. Alfred Fröhlich zum außerordentlichen Professor; — der Abteilungsvorsteher an der Versnchsstation Möckern Dr. Nenmann znm Abteilungsvorsteher an der Versuchsstation Hohenheim; — der Privatdozent an der Universität Berlin Bezirksgeologe Dr. Otto Erdmannsdörffer zum Professor; — der Dozent der Chemie an der Universität Upsala Dr. Theodor Svedberg zum ordentlichen Professor; — der ordeutliche Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule München Dr. Sebastian Finsterwalder zum Geheimen Hofrat; — der ordentliche Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule München Johann Ossanna zum Geheimeu Hofrat.

Habilitiert: Dr. F. Arndt für Chemie an der Universität Breslau; — Dr. F. Schenck für Chemie an der Universität Marhurg.

Gestorhen: Prof. Dr. John Bernhardt Smith, Staatseutomologe von New Jersey, 54 Jahre alt; — der durch seine Forschungsreisen hekannte Zoologe Michael Beresowski im Alter von 63 Jahren; — der Assistent an der Universitätssternwarte in Wien Dr. Heinrich Jaschke.

Astronomische Mitteilungen.

Herr S. Kostinsky, Astronom der Sternwarte Pulkowo, macht in „Astron. Nachrichten" Bd. 191, S. 153 ff. verschiedene von ihm und von Herrn Balanowsky mit Hilfe des Stereokomparators entdeckte Fälle großer Eigenbewegungen schwacher Fixsterne hekannt. Darunter ist ein Stern 9.4. Größe in Hercules ($BD + 41^\circ$ 2810) mit der jährlichen $EB = 1.11''$. Noch etwas größer scheint die erst annähernd gemessene EB eines Sternes 9.5. Größe hei ε Cephei mit $1.23''$ zu sein. Besonderes Interesse dürften auch zwei um $44''$ voneinander eutfernte Sterne 8.7. hzw. 9.0. Größe hei δ Cassiopeiae verdienen (Helsingfors-Katalog Nr. 1348 und 1350), die genau gleiche EB, $0.122''$ gegen ESE hesitzen und ein physisches System ähnlich dem Doppelstern 61 Cygni zu bilden scheinen.

In den kompliziert gehauten Wasserstoffhauden des Spektrums von Enebos Nova Geminorum konstatierte Herr M. Wolf in Heidelherg einen fortwähreuden Wechsel der Verteilung der Inteusitätsmaxima und -Minima und zwar in einer Periode von etwas weniger als 14 oder von 7 Tagen. Eine 7tägige Periode hatte kürzlich Herr Kritziuger in den Schwaukungen der Helligkeit der Nova angedeutet gefunden (Rdsch. 1912, Nr. 17, S. 220), wie auch Photometermessungen von Herrn A. Bemporad iu Catania Lichtminima der Nova in ähnlichen Zwischenzeiten erkennen lassen (Astron. Nachrichten Bd. 191, S. 167).

Herr P. Guthuick in Berlin weist aus den Angahen des „Generalkataloges der Potsdamer Photometrischen Durchmusterung" die Tatsache nach, daß die Helligkeitsgrößen der Heliumsterne mit merklich größerer Unsicherheit (größeren mittleren Fehlern) hehaftet erscheinen als die Sterne vom ersten Typus (Spektralklasse A), ohne daß weder in der Farhe noch in der Stellung der Sterne am Himmel ein Grund für den Unterschied zu finden ist. Die einzige gut hegründete Erklärung ist in der Annahme gegehen, daß unter deu Heliumsternen eiu sehr hoher Prozentsatz kurzperiodischer Veränderlicher namentlich vom Algol- oder β Lyraetypus enthalten sind, die noch der Entdeckung harren. Eine systematische Prüfung dieser Sterne durch photometrische Messungen hat Herr Gnthnick in Angriff genommen.

A. Berherich.

Berichtigung.

S. 234, Sp. 1, Z. 5 v. o. lies: „des Kriechens" statt: des Kleinhirns; S. 234, Sp. 1, Z. 23 u. 35 v. u. lies: „Organelleu" statt: Organzellen; S. 234, Sp. 1, Z. 6 his 7 v. u. lies: „hesondere Organe zufallen" statt: in hes. zerfallen; S. 235, Sp. 1, Z. 35 v. o. lies: „des Buches" statt: der Bücher.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 23. Mai 1912. Nr. 21.

M. Groll: Unterseeische Gebirge. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1911, S. 116—124.)

L. Carrière: Unsere Kenntnis der Erde. (Petermanns Mitteilungen 1911, II, S. 347—351.)

Der Meeresboden wird fast allgemein für eine flach gewellte Fläche mit ganz allmählich ineinander übergehenden Tiefen angesehen, aus denen bloß die Kontinentalsockel und Inseln mit etwas steilerer Böschung emporragen. Für diese Anschauung sprechen die geringen Böschungswinkel, die man aus Tiefenlotungen abgeleitet hat, sowie die praktischen Erfahrungen an unterseeischen Telegraphenkabeln, da auf steilen Böschungen und stark wechselndem Gelände kein Kabel dem entstehenden Zuge gewachsen sein dürfte. Und doch ist diese Annahme von der gleichmäßigen Tiefe des Meeresbodens durchaus nicht erwiesen, es sprechen vielmehr alle neueren Erfahrungen dafür, daß das Relief des Meeresgrundes viel unruhiger ist, als man das gewöhnlich annimmt, und daß es demnach dem Relief des Festlandes viel mehr ähnelt. Dies weist Herr Groll in seinen sehr beachtenswerten Ausführungen überzeugend nach.

Was zunächst die Kabel anlangt, so darf man nicht außer acht lassen, daß bei der Legung eines Kabels mindestens 5 % Kabel mehr ausgegeben werden, als rechnerisch nötig ist, so daß die meisten Unebenheiten des Meeresbodens dadurch ausgeglichen werden. Bei Überschreitung eines Gebirges von 1000 m Höhe und der Breite des Harzes würde diese überflüssige Kabellänge nicht einmal aufgebraucht werden. Die Tiefenlotungen wieder sind in viel zu großen Abständen ausgeführt worden, als daß man aus ihnen sichere verallgemeinerte Schlußfolgerungen ziehen könnte. Außerdem enthält keine Karte alle Lotungen, und vielfach sind sie noch sehr ungenau.

Die Mangelhaftigkeit unserer Tiefenkarten geht sehr deutlich aus den Ausführungen des Herrn Carrière und aus der von ihm entworfenen Karte hervor. Schon auf dem Lande sind nur sehr kleine Gebiete wirklich auf Grund von Vermessungen genau bekannt, so daß Karten etwa bis zum Maßstabe 1:250000 von ihnen hergestellt werden können. Hierher gehören in der Hauptsache nur Europa außer Spanien, Nordrußland und Skandinavien, Vorderindien und kleine Teile der nordöstlichen Union. Weitere Gebiete kennen wir auf Grund eines dichten Netzes von Routenaufnahmen genau genug, um Karten bis zum Maßstabe 1:1000000 zeichnen zu können. Ungeheuer weite Gebiete, so fast ganz Nord- und Hochasien, Arabien, Sahara und nördlicher Sudan, Kongogebiet, Rhodesia, Portugiesisch-Ostafrika, Brasilien, Guayana, Venezuela, Kolumbien, Ecuador, Britisch-Nordamerika und fast ganz Australien sind kartographisch durchaus ungenügend bekannt. Auch von den Küsten sind nur wenige vollständig, zahlreichere unvollständig hydrographisch aufgenommen, und etwa ebensoviel für Schiffahrtszwecke erkundet, nur wenige ganz unerforscht.

Ganz ungenügend sind unsere Kenntnisse über den Meeresboden. Herr Carrière unterscheidet fünf Stufen, je nachdem auf 1°-Feld zwischen dem 60. Grad nördlicher und südlicher Breite oder auf zwei solche polwärts von diesen 1, 2, 3, 4 oder 5 und mehr Lotungen fallen. Die höchste Stufe ist da fast ganz auf das Küstengebiet und auf die Flachsee, sowie auf die wichtigsten Kabellinien beschränkt. Weitaus am häufigsten kommt auf das Gradfeld nur eine Lotung oder sogar überhaupt keine. Da nun ein Gradfeld im Mittel etwa 10000 km² umfaßt, so würden also auf ein Gebiet von der Größe der Schweiz in den ersten vier Gruppen, also fast in dem ganzen Bereiche der Tiefsee, nur vier bis sechzehn Lotungen kommen. Wenn man dabei bedenkt, daß man auf dem Lande bei Höhenbestimmungen die Höhenpunkte aussuchen kann, während jede Lotung ein Punkt des Zufalls ist, so leuchtet ohne weiteres ein, wie wenig wir über den genaueren Bau des Meeresbodens wissen können, wie unwahrscheinlich es ist, daß wir bei Lotungen die extremen Größen, die Täler und Bergspitzen eines etwa vorhandenen unruhigen Geländes finden, da diese die kleinsten Areale einnehmen, während die leichter auffindbaren mittleren Tiefen uns ein Bodenrelief von geringer Abwechslung und im allgemeinen flachen Böschungen vortäuschen.

Herr Groll schließt hieraus mit Recht, daß die Ergebnisse der Tiefseelotungen nur sehr vorsichtig verallgemeinert werden dürfen. So ist z. B. die Existenz des „mittelatlantischen“ Rückens, der schon zu mancher Hypothese Anlaß gegeben hat, noch in keiner Weise gesichert. Je mehr Lotungen ausgeführt werden, um so mehr häufen sich die Beispiele für steile Böschungen in der Tiefsee, nicht bloß an den Kontinentalrändern und an einzelnen Bergen von vielleicht vulkanischer Entstehung, sondern auch längs großer unterseeischer Rücken oder Gebirge.

Hierher gehören die Faradayhügel im Nordatlantischen Ozean, die sich östlich von Neufundland und südlich von Grönland unter 50° Nord von 33 bis 28° westlicher Länge hinziehen und aus 3000 bis 4000 m Tiefe aufsteigend eine relative Höhe von etwa 2000 m erreichen mit Böschungswinkeln bis zu 35°, die also selbst alpinen Gehängen nicht viel nachgeben. Lotungen von 1903 zeigen, daß dieser 1882 entdeckte Zug mindestens eine Länge von 300 km hat, er kann sich aber auch noch Hunderte von Kilometern weiter erstrecken, da hier Lotungen noch fehlen.

Ähnliche Beispiele gibt es noch viele in allen Ozeanen, ganz abgesehen von den unzähligen unterseeischen Vulkanbergen und Korallenriffen, die zum Teil noch steilere Böschungen aufweisen. Auf dem 1000 bis 1200 km langen Walfischrücken im Südatlantischen Ozean sind bei einer Breite von 200 bis 300 km noch Böschungen von etwa 5° festgestellt worden, so daß auch hier viel steilere Gehänge vorausgesetzt werden können.

Erosionsrinnen dürften wohl allen diesen Gebirgen fehlen, nicht aber überhaupt kleinere Formen des Geländes. So sind die größten Meerestiefen lokal sehr beschränkt. Einige scheinen bloß Flächen von etwa 20 km im Quadrat einzunehmen, was den Gedanken nahe legt, sie als Teile von Tälern zu deuten, deren Fortsetzung nur durch Zufall festzustellen sein dürfte. So liegt im Golf von Aden eine Tiefe von etwa 5000 m zwischen Höhen von 1400 bis 1600 m Tiefe auf beiden Seiten, die nur 18 bis 20 km voneinander entfernt sind. Hier würde ein Tal etwa den Größenverhältnissen des oberen Rhonetales entsprechen.

Weiter weist Herr Groll auf die Inselzüge der Antillen und der Seychellen hin, die nur die aufragenden Spitzen unterseeischer Gebirge sind, und auf die noch großartigeren Beispiele der Inselbögen der ostasiatischen und indoaustralischen Inselmeere, wo z. B. mehrfach unterseeische Rücken und tiefe Mulden in parallelem Verlaufe aufeinander folgen. Leider sind diese Bodenformen des offenen Ozeans höchst selten genau vermessen.

Beträchtlich mehr wissen wir in der Nähe der Küsten. Dabei hat sich herausgestellt, daß am Abfalle der Flachsee zur Tiefsee Berg- und Talformen vorkommen, wie in den großen Gebirgen des Festlandes, so am Westrande des Englischen Kanals, so auch im Westen der Iberischen Halbinsel, wo vor der Legung des deutschen Seekabels zahlreiche Lotungen vorgenommen wurden. Tiefe, stellenweise sehr steilwandige Täler zerschneiden den Kontinentalsockel. Aus der unmittelbar daran anschließenden Tiefsee, meist mit kleineren Becken bis über 5000 m, ragen dann Kuppen teilweise bis nahe an den Meeresspiegel empor. An der nordspanischen Küste verlaufen die unterseeischen Rücken und Täler den Gebirgszügen des Festlandes parallel, was ihre gleichartige Entstehung wahrscheinlich macht.

Ebenso abwechselungsreich scheint die Ostküste von Brasilien und der Abfall der Flachsee östlich der Vereinigten Staaten zu sein. Hier sind allein fünf unterseeische Berggipfel bekannt geworden, die aus 2000 bis 3000 m Tiefe zum Teil bis dicht an die Meeresoberfläche heranreichen und durch große Tiefen von der Flachsee getrennt sind. Ein solcher Gipfel liegt 80 km südöstlich der unterseeischen Täler, die von der Fundybai und von Boston her in die Tiefsee einmünden, und ragt von 3500 bis 100 m Tiefe empor. Einen ähnlichen Gipfel hat man westlich der Sierra Leone gefunden.

Herr Groll schließt seine für die Morphologie, Paläogeographie und Geologie gleich bedeutsame Ausführung mit folgenden Sätzen: „Von den bisher gültigen Anschauungen über die unterseeischen Bodenformen dürfte nur die Existenz eines im allgemeinen steiler abfallenden Kontinentalsockels noch eine Existenzberechtigung haben . . . Es finden sich auf dem Boden der Tiefsee offenbar ebenso wie auf dem Lande Gebirge und einzelne Kuppen mit zum Teil sehr steilen Hängen, und nur die Unmöglichkeit, die entscheidenden Tiefenpunkte beim Loten auch wirklich zu finden, sowie die Ungenauigkeit der Ortsbestimmung auf hoher See hindern uns vorläufig daran, dies als allgemein gültig nachzuweisen. Da aber auch in der flachen Nordsee ganz eng umgrenzte Löcher von relativ bedeutender Tiefe nachgewiesen sind, und da diese trotz der hier sicher vorhandenen Wirbelbewegung des Meerwassers immer noch nicht zugefüllt sind, so besteht kein Grund, anzunehmen, daß eine solche Zufüllung am Boden der sicher ruhigen Tiefsee stattfindet. Die Bodenformen des Ozeans können also unter Wasser — abgesehen von den Entstehungsvorgängen — als relativ beständig angesehen werden. Da sie nicht wie die festländischen Gebirge dem Einfluß der atmosphärischen Niederschläge preisgegeben sind, so müssen sie sozusagen den Urzustand von Gebirgen darstellen. Wenn es also gelänge, die Schwierigkeiten zu überwinden, die der genaueren kartographischen Aufnahme solcher Gebirge gegenüberstehen, so wäre davon sicher noch manche Aufklärung über die Entstehung unserer festländischen Geländeformen zu erwarten." Th. Arldt.

Paul Kammerer: Experimente über Fortpflanzung, Farbe, Augen und Körperreduktion bei Proteus anguinus Laur. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen 1912, Bd. 33, S. 349—461.)

Die Fortpflanzungsgeschichte des blinden Olms der Karsthöhlen (Proteus anguinus) war bisher rätselhaft geblieben. Die erste positive Nachricht über seine Vermehrung (1831) bezeugt, daß er lebendige Junge zur Welt bringt. Aber nach den Wahrnehmungen von Hyrtl, F. E. Schulze, Marie von Chauvin und Ernst Zeller hat man ihn ziemlich allgemein als eierlegend betrachtet. Nusbaum deutete eine von ihm beobachtete Lebendgeburt als seltenen, auf ungünstigen Bedingungen beruhenden Ausnahmefall. Indessen hat Herr Kammerer schon vor einigen Jahren auf Grund von Wahrnehmungen an den Olmen

im Bassin der Biologischen Versuchsstation in Wien den Schluß gezogen, daß das Lebendiggebären des Proteus in seiner unterirdischen Heimat die Regel darstelle, das im Aquarium beobachtete Eierlegen aber durch die höhere Temperatur veranlaßt sei. Wunderer zog dann aus diesen und Nusbaums Beobachtungen den Schluß, daß es zwei Rassen des Proteus geben könne, eine eierlegende und eine vivipare, die vielleicht durch Übergänge miteinander verbunden seien.

Die weiteren sorgfältigen Untersuchungen des Verf., für die die Räumlichkeiten der Wiener Versuchsanstalt besonders günstige Verhältnisse boten, haben nun über die Fortpflanzungsverhältnisse des Olms wohl endgültig aufgeklärt. Herr Kammerer fand, daß Proteus bei jeder Temperatur, die kühler ist als 15°, unabhängig von äußeren und inneren Faktoren lebendige Junge zur Welt bringt. Da die Wassertemperatur in den Höhlen seiner Heimat diese Höhe nicht erreicht, so muß angenommen werden, daß Viviparie die normale Fortpflanzungsform des Proteus darstellt. Bei 12 bis 14° wurden von jedem Weibchen bei jeder Geburt zwei Junge, aus jedem Ovidukt eins, geboren. Bei jeder Temperatur, die 15° übersteigt, legt Proteus Eier, unabhängig von sonstigen Faktoren, wie Licht, Alter und Ernährungszustand. Ein und dasselbe Weibchen kann vom Lebendiggebären zum Eierlegen übergehen und umgekehrt. Es wurden jedesmal 49 bis 60 Eier abgelegt. Aus diesen entstanden fußlose Embryonen mit gut beflostem Ruderschwanze, die sich aber nicht als lebens- und entwickelungsfähig erwiesen.

Neben diesen Untersuchungen hat Verf. solche über die Färbung des Olms ausgeführt. Seine Abhandlung erscheint daher zugleich als dritte Mitteilung der Untersuchungsreihe „Vererbung erzwungener Farbveränderungen“ (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 6).

Im Finstern ist der Olm fast pigmentlos; er erscheint fleischfarben wegen des Gehalts seiner Haut an Blutgefäßen. Nur ein gelbes und ein rötliches Pigment gelangen auch im Finstern zur Ausbildung. Bei hungernden Exemplaren bildet sich sowohl das Hautpigment wie auch der Blutfarbstoff und der Blutreichtum zurück, so daß solche Tiere bleich oder rein weiß aussehen. Im Tageslicht bilden sich braune und blauschwarze Farben aus, um so reichlicher, je länger und stärker das Tier belichtet, je jünger und besser genährt es war, je mehr Grade die Wasserwärme betrug. Rotes Licht ist für die Pigmentierung unwirksam. Gefärbte Tiere lassen sich entfärben, entfärbte sich von neuem färben. Doch dauert der regressive Vorgang länger als der progressive. Die Entfärbung kann durch Rückversetzung in Dunkelheit bewirkt und hier durch Wärme oder Hunger, am stärksten durch Wärme und Hunger beschleunigt werden. Hunger ganz allein bewirkt ebenfalls Entfärbung, wenn auch minder vollkommen als Dunkelheit. Die Nachkommenschaft pigmentierter Tiere ist abermals pigmentiert, falls die Pigmentierung bei den Eltern nicht erst gar zu kurze Zeit bestand. Die Körperdicke des Proteus ist durchlässig für Lichtstrahlen, aber Pigment wird nur in der Haut angesetzt, nicht auch in inneren Organen.

Von großem Interesse sind sodann die Beobachtungen des Verf. über das Wachstum der rudimentären Augen des Olms, die ja von jeher als Schulbeispiel für die Verkümmerung eines Organs durch Nichtgebrauch betrachtet worden sind.

Das Auge des neugeborenen (lebend geborenen oder aus dem Ei geschlüpften) Proteus anguinus steht auf dem Stadium der sekundären Augenblase. Während das Tier im Dunkeln heranwächst, nimmt das Auge zwar noch an Größe um das 1,6fache zu, hält aber mit dem Wachstum der benachbarten Teile nicht Schritt und wird durch Verdickung der darüber liegenden Haut, die Drüsen, Sinnesorgane und Leydigsche Schleimzellen enthält, bei erwachsenen Tieren fast unsichtbar. Im allgemeinen persistiert die sekundäre Augenblase. Es gehen zwar noch einige weitere Differenzierungen vor sich, aber auch Rückbildungen: die Linse verschwindet und ihr Platz wird durch das weiter wuchernde Stratum ciliare retinae ausgefüllt. In kräftigem Tageslicht (das zeitweise durch rote Beleuchtung zu ersetzen ist wegen der eintretenden Pigmentierung der Haut, die das Auge der Lichteinwirkung entzieht) werden Wachstum und Ausdifferenzierung des Auges (bei ganz jungen Exemplaren) mächtig gefördert, und das Rudimentärwerden unterbleibt meistens. Die Haut über dem Lichtauge erfährt eine außerordentliche Verdünnung; Drüsen, Hautsinnesorgane und Leydigsche Zellen werden daraus verdrängt, die Größe des Augapfels nimmt um das Vierfache, die Linse in der Länge um das 18-, in der Breite um das $12^1/_2$fache zu, die Augenkapsel differenziert sich in Sclera und Cornea, die Aderhaut in Chorioidea und Iris (mit Pupille), vordere und hintere Augenkammer und Glaskörper bilden sich aus; die Linse besteht nicht mehr aus Epithelzellen, sondern fast durchweg aus Linsenfasern und ist mittels Zonula am vervollkommneten Corpus ciliare befestigt. Die Retina ist infolge ihrer starken flächenhaften Ausbreitung verdünnt, in den Sehzellen sind gut unterschiedene Stäbchen und Zapfen hinzugekommen. Das embryonale Dunkelauge ist ein wohlausgebildetes larvales Lichtauge geworden. Diese Beobachtungen erstreckten sich (an denselben Olmen) über einen Zeitraum von fünf Jahren; die Veränderungen begannen erst im zweiten Jahre aufzutreten. Ein Olm, der während des Tages statt dem Sonnenlicht roter Beleuchtung ausgesetzt gewesen war, bildete zwar große Augen aus, aber sie blieben unpigmentiert (bei den anderen waren sie schwarzbraun).

An zwei neugeborenen Olmen wurde eine Hälfte jedes Augapfels entfernt; eines der Exemplare blieb dann im Dunkeln, das andere wurde belichtet. Während bei dem ersteren der Augenrest degenerierte, ergänzte das am Licht gehaltene Exemplar binnen $5^1/_2$ Monaten die fehlende Hälfte der Augäpfel. Verf. will jedoch aus diesem einen Versuche noch nicht den

allgemeinen Schluß ziehen, daß die Regeneration des Auges beim Olm nur im Lichte möglich ist.

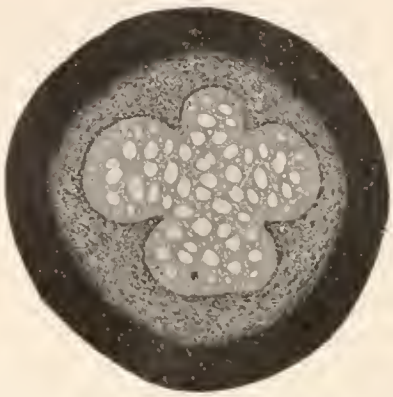
Höchst eigentümlich ist die von Herrn Kammerer beobachtete „Hungerreduktion" der Olme. Proteus ist nämlich imstande, seine Körperlänge unter Wahrung der Proportionen (abgesehen von einer gewissen Schwanzverkürzung) um einige Zentimeter zu verkleinern, wenn ihm die Nahrungszufuhr vollständig abgeschnitten wird. Am stärksten tritt diese Erscheinung bei erhöhter Temperatur im Lichte auf; bei kühler Temperatnr im Finsteru beschränkt sich die Involution auf Millimeterdifferenzen und ist von Disproportionen begleitet, die sich besonders in zu großem Kopfe, zu langen Gliedmaßen, zu kurzem Schwanze aussprechen. Da bei dieser Hungerreduktion die Haut dünn wird, etwaiges Pigment sich rückbildet und so die Durchsichtigkeit erhöht erscheiut, so daß auch die bereits unsichtbar gewordenen Augen wieder deutlich hervorkommen, so gleichen alte Olme, nachdem sie sich reduziert haben, täuschend den jungen Tieren.

Endlich sei erwähnt, daß Herr Kammerer sowohl wie sein Kollege Herr Megušar je einmal in der Natnr Olme iu Gewässern mit lehmigem oder schlammigem Grunde angetroffen und beobachtet haben, die sich dem Fange dadurch entzogen, daß sie sich in den Grund einwühlten. Verf. bringt mit dieser Fähigkeit znm Sicheinwühlen die walzige Leibesgestalt nnd die spatelförmig gestreckte Schnauze des Tieres iu Verbindung, die es von auderen europäischen Urodelen nnterscheiden, und die sich als Folge des Duukellebens nicht erkläreu lassen. F. M.

Otto Porsch: Die Anatomie der Nähr- und Haftwnrzeln von Philodendron Selloum C. Koch. (Denkschriften der math.-naturw. Klasse der Wiener Akad. der Wiss. 1911, Bd. 79, S. 389—454.)

Bei tropischen Epiphyten können an derselben Pflanze zwei nach Bau und Funktion ganz verschiedene Wurzeltypen auftreten: die Nährwurzeln, die aus der Höhe herab in den Boden geseudet werden, und die Haftwnrzeln, mit denen sich die Pflanze an dem Baume, den sie bewohnt, befestigt. A. F. W. Schimper hat die Eigentümlichkeiten dieser beiden Wnrzelformen folgendermaßen charakterisiert: Die Nährwurzeln sind ausgesprochen negativ heliotropisch und positiv geotropisch, zeigen unbeschränktes, schnelles Längenwachstum, stark eutwickelten Zentralzylinder, zahlreiche, weitlumige Gefäße und Siebröhren und schwächere Entwickelung des mechanischen Gewebes. Die Haftwurzeln sind zwar auch stark negativ heliotropisch, aber kanm geotropisch, zeigen langsames, beschränktes Längenwachstum, schwächer entwickelten Zentralzylinder, weniger zahlreiche, englumige Gefäße und Siebröhren und starke Förderung des mechanischen Gewebes. Später hat besonders Went durch umfangreiche Untersuchnngen an Vertreteru verschiedener Familien zur Kenntnis der physiologisch-anatomischen Differenzierung bei den Haft- und Nährwurzeln der Epiphyten beigetragen. Er untersuchte in Buitenzorg Vertreter von 15 verschiedenen Familien und lieferte in seinen anatomischen Beschreibungen viele wertvolle neue Angaben. Indessen hat ein Spezialfall bisher noch keine erschöpfende, alle Gewebe der Wurzeln berücksichtigende Behandlung gefnnden. Diese Lücke wird durch die Abhandlnng über Philodendron Selloum ausgefüllt, mit der Herr Porsch seine erste Arbeit über die Araceen ans der Ausbente der von Herrn v. Wettstein geleiteten Expedition der Wiener Akademie nach Südbrasilieu der Öffentlichkeit übergibt.

Fig. 1.



Das Material zu dieseu Untersuchungen wurde im Septemher 1901 im tropischen Regenwalde am Rio Branco bei Santos gesammelt und an Ort nnd Stelle in Alkohol eingelegt. Von den Nährwurzelu standen nur die oberirdischen Teile zur Verfügung. Vergleichsweise uutersnchte Verf. auch jüngere, noch nicht eingewurzelte Nährwurzeln eingetopfter Gewächshausexemplare.

Fig. 2.

Die am Staudorte gesammelten Wurzeln befandeu sich bereits im vorgeschritteuen Stadium der Entwickelung, so daß die äußere Epidermis, sowie die den Epiphyten eigentümliche Wurzelhülle (Velamen) und die äußere Eudodermis bereits abgeworfen waren. Es lassen sich daher an Wurzelqnerschnitten (s. Fig. 1 und 2) im wesentlichen drei Abschnitte unterscheiden: die äußere, mechanische Scheide oder Stereomscheide, die primäre Rinde und der zentrale Gefäßzylinder. Wie Möbius gezeigt hat, gehört die Stereomscheide entwickelungsgeschichtlich zur primären Rinde, wird daher von Herrn Porsch dieser zugezählt.

Infolge der unverhältnismäßig mächtigeren Ansbildnng des Zentralzylinders tritt in der Nährwurzel

die primäre Rinde ihrer Masse nach stark zurück, während sich die Haftwurzel gerade umgekehrt verhält.

Die primäre Rinde der Nährwurzel ist stets durch auffallenden Reichtum an Gerbstoffbehältern und Kalkoxalatdrüsenzellen charakterisiert. Dagegen zeichnet sich die Haftwurzelrinde durch den regelmäßigen Besitz zahlreicher Raphidenzellen aus, die den Nährwurzeln der epiphytischen (am natürlichen Standorte wachsenden) Pflanze stets fehlen, jedoch bei den eingetopften Gewächshauspflanzen regelmäßig zu finden sind.

Der außerordentliche Gerbstoffreichtum der Nährwurzelrinde spricht zugunsten der Anschauung, die dem Gerbstoff einen hervorragenden Anteil an der Umwandlung und der Wanderung der Kohlenhydrate zuweist. Hierbei verdient der Umstand Beachtung, daß in der Haftwurzelrinde bei Verletzungen lokal reichliche Gerbstoffbildung auftritt. Ernährungsphysiologisch von Bedeutung ist außerdem das Vorkommen der Oxalatdrusen in der Nährwurzelrinde. Der Gerbstoff kann auch als Schutzmittel gegen Tiere wirksam sein und so die fehlenden Raphiden vertreten.

Die Zellen der stark assimilierenden primären Nährwurzelrinde sind durchschnittlich merklich kleiner, ihre Membranen deutlich dicker als jene der Haftwurzelrinde. Die dadurch bedingte innere Oberflächenvergrößerung der Rinde kommt jedenfalls den Stoffwechselvorgängen beim Assimilationsprozeß zugute.

Die Stereomscheide ist von sehr fester Beschaffenheit und stellt ein äußerst widerstandsfähiges Schutzgewebe dar. Sie hat bei der Nährwurzel eine mittlere Dicke von etwa 1 mm und besteht aus 150 bis 200 Zellschichten. Bei der Haftwurzel ist sie ein wenig dicker und von etwas lockererem Bau.

Vergleicht man die Zentralzylinder der beiden Wurzeltypen miteinander, so erkennt man deutlich, daß sich in den Unterschieden im Bau die Verschiedenheit der Funktion ausspricht. Die Nährwurzel muß namentlich zweierlei Ansprüchen gewachsen sein: sie hat das Wasser und die gelösten Nährstoffe aus dem Boden emporzuleiten, und zugleich wird sie stark auf Zugfestigkeit beansprucht. Dementsprechend ist sie einmal mit außerordentlich weiten Gefäßen ausgestattet. Bei einer Wurzeldicke von 8 mm erreichen die Gefäße eine maximale Weite von 0,4 mm. Wenn es auch Lianenstämme gibt, die noch weitere Gefäße haben, so ist doch das Verhältnis der Gefäßweite zur Stammdicke überall geringer als bei Philodendron Selloum. Auch die Weite der Siebröhren, denen die Leitung des organischen Nährmaterials obliegt, ist bei der Nährwurzel sehr groß; das entspricht dem starken Bedürfnis dieser oft bedeutende Länge erreichenden Wurzeln an plastischen Baustoffen. Die starke Beanspruchung der Nährwurzel auf Zugfestigkeit verlangt Zentralisierung des mechanischen Systems. Daher finden wir bei ihr kein gesondertes Mark. Der Zentralzylinder nimmt den größten Teil der Querschnittsfläche ein; die primäre Rinde tritt an Masse dagegen zurück. Das Füllgewebe zwischen den Gewebeteilen, die der Leitung des Wassers und der plastischen Nährstoffe dienen, ist typisch mechanisches, dickwandiges Gewebe. Bei den eingetopften Gewächshauspflanzen zeigten die Nährwurzeln, die sich, wie oben erwähnt, in einem jüngeren Stadium befanden und den Erdboden noch nicht erreicht hatten, ein zartwandiges Füllgewebe. Dies hängt damit zusammen, daß erst mit dem Einwurzeln die Schaffung eines zugfesten mechanischen Zentralzylinders nötig wird. Dem Bedürfnis nach erhöhter Zugfestigkeit entspricht ferner die Tendenz zur Zerklüftung, die sich in der vorherrschenden vierlappigen Form des Zentralzylinders kundgibt (Modell der Kabelkonstruktion.)

Während so bei der Nährwurzel der Gesamthau des Zentralzylinders „sozusagen auf Zugfestigkeit und Leitung gestimmt“ ist, steht die Haftwurzel „im Zeichen der kombinierten Inanspruchnahme auf Zug- und Biegungsfestigkeit bei verminderten Leitungsansprüchen“. Der Beanspruchung auf Zugfestigkeit entspricht die Vereinigung der mechanischen Elemente in einem Zentralstrang und dessen periphere Zerteilung in einzelne Lappen, die jedoch nicht so stark ist wie bei der Nährwurzel. Sodann aber findet sich innerhalb des Zentralzylinders ein dünnwandiges Mark, so daß er in zwei Teile zerlegt erscheint: einen peripheren Mantel mit dem mechanischen Füllgewebe und eine wenig widerstandsfähige Füllung. Damit ist dem obersten Bauprinzip einer vielseitig biegungsfesten Konstruktion Rechnung getragen. Dem viel geringeren Leitungsbedürfnis entspricht endlich auch die Gefäßweite, die bedeutend hinter derjenigen der Nährwurzeln zurückbleibt.

Die Darstellung des Verf., die durch acht schöne Tafeln unterstützt wird, gibt ein vollständiges Bild von den anatomischen Einzelheiten der Wurzelstruktur, die hier nur in ihren auffallendsten Zügen beschrieben werden konnte. F. M.

J. L. Glasson: Über die Änderung des Ionisationsvermögens mit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. (Philosophical Magazine 1911 [6], vol. 22, p. 647—656.)

Während die Anzahl der Ionen, die ein α-Strahl erzeugt, insbesondere durch die neueren Arbeiten von Geiger, genau bekannt ist, und auch ihre Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des ionisierenden α-Strahles mit befriedigender Sicherheit angegeben werden kann, liegen für Kathoden- und β-Strahlen dieshezüglich nur sehr wenige und unsichere Daten vor. Der Hauptgrund hierfür liegt in der größeren Schwierigkeit, wirklich homogene Kathodenstrahlen, d. h. Kathodenstrahlen einer einzigen Geschwindigkeit zur Untersuchung zu verwenden.

Herr Glasson hat das Problem in der folgenden Weise zu lösen gesucht. Die in einem Entladungsrohr erzeugten Kathodenstrahlen werden einem magnetischen Felde ausgesetzt. Dabei erfahren sie bekanntlich eine Ablenkung, deren Größe durch ihre Geschwindigkeit bestimmt ist. Man erhält also aus einem ursprünglich parallelen Kathodenstrahlenbündel ein Spektrum von Kathodenstrahlen. Bleudet man aus diesem genügend schmale Teile aus, so besitzen die ausgeblendeten Kathodenstrahlen eine und dieselbe Geschwindigkeit, sind also homogen. Um nun die Anzahl Ionen zu bestimmen, die ein Kathodenstrahl auf dem Wege von 1 cm in Luft beim

Druck von 1 mm Hg erzeugt, ließ man die ausgeblendeten Strahlen in eine Ionisationskammer eintreten. Auf einem Wege von der bekannten Länge l erzeugen sie eine bestimmte Anzahl Ionen und fallen dann auf einen Faradayzylinder, dem sie die Aufladung ne erteilen, wenn n ihre Anzahl und e die Ladung eines Kathodenstrahles, also das elektrische Elementarquantum bedeutet. Der durch die Ionisation bedingte Strom ist, wenn α die Anzahl Ionenpaare ist, die pro Zentimeter Weg und 1 mm Druck erzeugt werden, gleich $nalpe$ (p ist der Druck in Millimetern). Je nachdem man nun an den Faradayzylinder ein positives oder negatives Feld anlegt, wird sich der Ionenstrom zu der Aufladung durch die Kathodenstrahlen addieren oder subtrahieren. Man erhält im ersten Falle für den Gesamtstrom den Wert $C_1 = ne + nalpe$, im zweiten Falle $C_2 = ne - nalpe$. Daher ist $\frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} = \alpha lp$, also gleich der auf dem Wege von l cm und beim Druck p von einem Kathodenstrahl bestimmter Geschwindigkeit erzeugten Ionenzahl.

Der Verf. findet aus seinen Versuchen, daß ein Kathodenstrahl von der Geschwindigkeit $v = 4{,}810^9$ cm/sec $\alpha = 1{,}5$ Ionenpaare auf dem Wege von 1 cm in Luft beim Drucke von 1 mm Hg erzeugt. Wächst die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, so nimmt α ab und zwar angenähert verkehrt proportional mit dem Quadrat der Geschwindigkeit. Meitner.

F. Exner und **E. Haschek:** Über das Bogen- und Funkenspektrum des Radiums. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1911, Bd. CXX, Abt. IIa, S. 967—971.)

O. Hönigschmid: Revision des Atomgewichtes des Radiums und Herstellung von Radiumstandardpräparaten. (Ebenda, S. 1617—1652.)

Ludwig Haitinger und **Karl Peters:** Über Radium und Mesothor aus Monazitsand. Radiologischer Teil von Stefau Meyer. (Ebenda, S. 1199—1204.)

Die Tatsache, daß die radioaktiven Substanzen als chemische Elemente anzusprechen sind, wird heute wohl kaum mehr bezweifelt. Immerhin ist es von sehr großer Bedeutung, nachzuweisen, daß diese Substanzen wirklich die charakteristischen Eigenschaften chemischer Elemente besitzen, nämlich ein bestimmtes Atomgewicht und ein eigenes Spektrum. Die beiden erstgenannten Arbeiten liefern wertvolle Beiträge zu dieser Frage, speziell für die Substanz Radium.

Was das Spektrum des Radiums betrifft, so liegen hierüber mehrfache Untersuchungen vor. Der erste, der das Funkenspektrum des Radiums aufnahm, war Demarcay, ihm folgte Crookes und in neuerer Zeit C. Runge und J. Precht. Über das Bogenspektrum wurden nur von Exner und Haschek vor mehreren Jahren einige Beobachtungen veröffentlicht, die mit einem nur etwa 0,001 % Radiumpräparat gewonnen worden waren. Die Verff. haben daher mit zwei stärkeren Radium-Baryumchloridpräparaten (0,1 und 70 % Radiumgehalt) Funken- und Bogenspektra aufgenommen. Die Aufnahmen geschahen durch Auftragen einer Lösung auf Kohlenelektroden und erstreckten sich vom äußersten Ultraviolett bis Rot von etwa 750 $\mu\mu$ Wellenlänge. Die in Tabellen zusammengestellten Resultate zeigen, daß Radium ein dem Baryum analoges Spektrum besitzt, zu dessen Gruppe (Erdalkalimetalle) es ja auch seinen chemischen Eigenschaften nach gehört. Diese Analogie spricht sich sowohl in der hohen spektralanalytischen Empfindlichkeit aus als auch in den Intensitätsverhältnissen zwischen Bogen- und Funkenlinien. Die Verff. kommen auf Grund ihrer Resultate zu dem zwingenden Schluß, daß Runge und Precht nicht, wie sie glaubten, das Funkenspektrum, sondern das Bogenspektrum des Radiums beobachtet haben.

Die zweite charakteristische Größe, das Atomgewicht des Radiums, ist wiederholt von Frau Curie bestimmt worden. Die letzte und genaueste Bestimmung aus dem Jahre 1907 wurde mit etwa 400 mg sehr reinem Radiumchlorid ausgeführt und ergab den Wert 226,45, der mit dem aus der Zerfallstheorie berechneten vorzüglich übereinstimmte. Sie bediente sich dabei der Methode, das gewogene Radiumchlorid durch Zusatz von Silbernitrat als Nitrat zu fällen und die Menge des entstandenen Silberchlorids zu bestimmen. Aus dem Gewichtsverhältnis des Radiumchlorids zum Silberchlorid ergibt sich das Atomgewicht des Radiums.

Da die Methoden der Atomgewichtsbestimmung besonders durch Richards in den letzten Jahren zu großer Vollkommenheit gebracht worden sind, hat Herr Hönigschmid eine neue Atomgewichtsbestimmung des Radiums nach diesen modernen Methoden vorgenommen. Die außerordentlich sorgfältigen Versuche wurden im radiologischen Institut zu Wien mit 1500 mg $RaCl_2$ als Ausgangsmaterial ausgeführt. Das Salz wurde nach dem Verfahren der Frau Curie durch wiederholte Kristallisation gereinigt und der Fortgang der Reinigung durch jeweilige Bestimmung des Atomgewichts kontrolliert. Nachdem der Verf. auf diese Weise das Atomgewicht 225,95 erreicht hatte, konnte durch weitere 50 Kristallisationen keine Erhöhung mehr bewirkt werden, und dieser Wert ist daher als der endgültige angesehen worden. In der Diskussion der Ursachen, die den höheren Wert der Frau Curie bedingen, kommt der Verf. zu dem Schluß, daß die von Frau Curie angewendete Methode Verluste an Silberchlorid notwendig in sich schließt und so ein höheres Atomgewicht des Radiums vortäuscht.

Schließlich berichtet der Verf. noch über die Herstellung von fünf festen Standardpräparaten in der Stärke von 10,11 mg bis 680,50 mg $RaCl_2$ und einer Standardlösung von 12,92 mg $RaCl_2$.

Im Gegensatz zu den beiden vorstehenden Arbeiten befaßt sich die dritte, gleichfalls aus dem Wiener Institut für Radiumforschung hervorgegangene Arbeit nicht mit Radium, sondern mit dem Mesothor. Das Mesothor ist bekanntlich das erste Zerfallsprodukt des Thoriums; es sendet β- und γ-Strahlen aus und verwandelt sich in das α-strahlende Radiothor. Aus dem letzteren entstehen sukzessive die übrigen Zerfallsprodukte der Thoriumreihe. Das Mesothor wurde ebenso wie das Radiothor von O. Hahn vor mehreren Jahren entdeckt und vor kurzem in stark aktiver Form in den Handel gebracht. Die Verff. verweisen nun darauf, daß sie bereits im Jahre 1904 Mesothor in Händen hatten, es aber damals für Radium hielten, von dem es chemisch nicht zu trennen ist. Sie haben die alten Präparate neuerdings nochmals untersucht und Herr St. Meyer konnte einwandfrei nachweisen, daß dieselben hauptsächlich Mesothor im Gleichgewicht mit Radiothor und dessen Zerfallsprodukten enthalten.

Meitner.

O. Sackur: Geschmolzene Salze als Lösungsmittel. I. Kryoskopische Untersuchungen. II. Löslichkeitsbestimmungen. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1912, **78**, S. 550—572.)

Beim Wasser, welches das bisher am besten und eingehendsten untersuchte Lösungsmittel ist, sowie bei den ihm nahestehenden Flüssigkeiten werden in vieler Hinsicht abnorme Verhältnisse beobachtet, die den Einblick in die Natur des Lösungsvorganges, sowie in den Zustand des gelösten Stoffes stören. Die Anwendung der geschmolzenen Salze als Lösungsmittel wurde daher in der Hoffnung unternommen, diesen Fragen, die auch von technischem und geologischem Interesse sind, näher zu kommen. Die knappe Literatur dieses Gegenstandes wird durch die vorliegende Arbeit wesentlich bereichert. Der Verf. untersuchte die Löslichkeit verschiedener bei hohen Temperaturen beständiger Salze der Alkalien und Erdalkalien in einer Reihe von hochschmelzenden Stoffen, wie: Kaliumchlorid (Schmelzpunkt 772°), Natriumchlorid (Schmelzp. 802°), Natriumsulfat (Schmelzp. 890°), Calciumchlorid (Schmelzp. 765°), Strontiumchlorid (Schmelzp. 873°), Baryum-

chlorid (Schmelzp. 960°), Natriumcarbonat (Schmelzp. 860°), Kaliumcarbonat (Schmelzp. 909°).

Diese Untersuchungen ergaben, daß die Lösungen von KCl, Na_2CrO_4, Na_2SO_4, Na_2CO_3, $BaCl_2$, $BaSO_4$, S_2CO_3, K_2SO_4, K_2CO_3 in den genannten Lösungsmitteln die Gesetze der verdünnten wässerigen Lösungen bis zu Konzentrationen von 1-norm. angenäherte Gültigkeit besitzen. Das Raoultsche Gesetz von der Proportionalität der Gefrierpunktserniedrigung und Konzentration zeigt sich auch gut erfüllt bei diesen schmelzflüssigen Lösungen. Die gefundene molekulare Erniedrigung Δt stimmte mit demjenigen Werte überein, der sich aus der Schmelzwärme nach der bekannten van't Hoffschen Formel — $(\Delta t/c = \frac{R\,T^2}{1000\,.\,Q}$, wo c die Konzentration des gelösten Stoffes in Grammmolekeln pro 1000 g Lösungsmittel, R eine Konstante, Q die Schmelzwärme und Δt die gefundene Schmelzpunktserniedrigung bedeutet) — berechnen läßt. Gelöste Salze, die mit dem Lösungsmittel ein Ion gemein haben, zeigen in der Regel das normale Molekulargewicht oder geringe, von der Konzentration unabhängige Dissoziation. Diese Tatsachen werden zwanglos durch eine starke Ionenspaltung des Lösungsmittels an der Hand des Massenwirkungsgesetzes erklärt. Salze, die mit dem Lösungsmittel kein Ion gemein haben, rufen je nach ihrer Ionenzahl nahezu die doppelte oder dreifache Molekulardepression des Schmelzpunktes hervor.

Zahlreiche Salzgemische bilden bei der Erstarrung des Schmelzflusses feste Lösungen. Die Fähigkeit zur Mischbarkeit im festen Zustand hängt in hohem Maße von der chemischen Natur der Komponenten ab.

Die Löslichkeit anorganischer Stoffe in den geschmolzenen Alkali- und Erdalkalisalzen folgt einem einfachen Gesetz: Es sind in allen vom Verf untersuchten Lösungsmitteln alle diejenigen Stoffe leicht löslich, welche in zwei oder mehr entgegengesetzt geladene beständige Ionen zerfallen können (Chloride, Sulfate, Carbonate und Chromate der Alkalien und Erdalkalien), alle nichtionisierbaren Stoffe (Aluminate und Ferrite der Alkalien, Dioxyde der Erdalkalien und der Schwermetalle, sowie die Sulfide der Schwermetalle) sind dagegen praktisch unlöslich, sofern sie nicht mit dem Lösungsmittel sich unter Bildung zweier löslicher Stoffe umsetzen. H. Lachs.

R. A. Daly: Magmatische Spaltung auf Hawaii. (The Journal of Geology 1911, **19**, p. 289—316.)

Zu den ausgesprochensten rein vulkanischen Gebieten gehören die Hawaii-Inseln, besonders die große Hauptinsel Hawaii selbst, denn andere als jungvulkanische Gesteine scheinen bei ihrem Aufbau gar keine Rolle zu spielen. In der Hauptsache bestehen die Inseln aus Basalt, aber die vorkommenden Gesteine differieren doch sehr stark voneinander. Es kommen Gesteine von den Basalten und intrusiven Porphyriten mit weniger als 46% Kieselsäure und 2% Alkalien bis zu den phonolithischen Trachyten von Westhawaii mit 62% Kieselsäure und mehr als 13% Alkalien vor. Man hat bei einem solchen Vorkommen verschiedenartiger Gesteine vielfach angenommen, daß sie aus verschiedenen Magmennestern stammen. Da wir ganz ähnliche Mischungen wie auf Hawaii auch auf den Samoainseln, auf Tahiti, den Salomonen und Kergnelen beobachten, so scheinen sie doch kaum zufällig zu sein, zumal bei diesen ozeanischen, steil aus großen Tiefen emporsteigenden Inseln die Annahme verschiedener, scharf voneinander geschiedener Magmenherde erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Herr Daly sucht dieses Vorkommen verschiedenartiger Gesteine vielmehr durch eine Spaltung innerhalb eines primären Magmas zu erklären, dessen Zusammensetzung dem Mittelwerte der verschiedenen Gesteine von Hawaii entsprechen müßte. Dieser Wert stimmt nun bis auf sehr geringe Abweichungen mit dem mittleren Werte der aus den verschiedensten Gebieten der Erde bekannten Basalte überein. Wir können also einen normalen Basalt als ursprüngliches Magma ansehen, und das um so mehr, als ihm nahe stehende Gesteine eine außerordentlich weite Verbreitung besitzen, während die extrem alkalischen Gesteine lokal sehr beschränkt sind und hauptsächlich in den höheren Regionen des erloschenen Mauna Kea vorkommen. Dessen breiter Fuß besteht etwa bis zu 1800 m Höhe aus typischem Olivinbasalt, in den nächsten 1800 m herrscht ein sehr olivinarmer Basalt vor, der auch in anderer Beziehung der Zusammensetzung eines basischen Augitandesites ähnelt. In den Strömen an der Spitze des Berges fangen alkalische Orthoklase an, einen Hauptbestandteil zu bilden, und der Basalt geht in einen Trachydolerit über. Da die letztgenannten Gesteine weniger dicht sind als die ersten, so sind die Gesteine hier ihrer Schwere nach angeordnet.

Wenn die verschiedenen Gesteine alle aus dem gleichen Stammagma hervorgegangen sind, so müssen sich also die Alkalien aus den tieferen in die höheren Horizonte gezogen haben. Entweder können die leichteren alkalischen Feldspate in dem Magma emporgestiegen, die dichteren Olivine und Augite herabgesunken sein, oder es mag der vulkanische Kanal zeitweilig mit entweichenden Gasen angereichert gewesen sein, die die Alkalien in losen Verbindungen mit sich in die Höhe führten. Als solches Gas kommt besonders das Kohlendioxyd in Frage, das beim Einschmelzen von Kalksteinen frei wird, wie dies bei Hawaii recht wohl hätte eintreten können. Dies beweisen 1906 ausgeführte Versuche von Giorgis und Gallo, die Pulver von verschiedenen rezenten Vesuvlaven mit Wasser mischten und zwei Monate lang Kohlendioxyd durch die Mischungen leiteten. Dabei verloren die Pulver im Mittel 37% des ursprünglich in ihnen enthaltenen Natrons, während die übrigen Bestandteile sich nur ganz unbedeutend in ihrem Mengenverhältnis änderten.

Seine auch in den Einzelheiten sehr interessanten Beobachtungen auf Hawaii lassen es Herrn Daly denkbar erscheinen, daß überhaupt alle alkalischen Gesteine durch ähnliche Spaltungen eines an Kalk, Eisen und Magnesia reicheren Magmas entstanden seien, das etwa den basaltischen Magmen glich. „Die wunderbar gleichartige Zusammensetzung des aus zahllosen Spalten in allen Ozeanbecken und allen Kontinentalflächen herausbrechenden Basaltmagmas scheint nur unter der Voraussetzung einer Erklärung zugänglich, daß dieses Magma das Material einer zusammenhängenden, weltumfassenden Unterlage bildet.“ Hiernach schreibt Herr Daly der Unterscheidung von atlantischen und pazifischen Eruptivgesteinen (Rdsch. 1911, XXVI, 653) keine Bedeutung zu und möchte statt dessen lieber bloß die keinen hypothetischen Nebensinn enthaltenden Ausdrücke „alkalische“ und „subalkalische“ Gesteine angewandt wissen.

Th. Arldt.

V. Henri und J. Larguier des Bancels: Photochemie der Retina. (Journal de Physiologie et de Pathologie générale 1911, No. 6, S. 841—856.)

Die mit dem Sehvorgang zusammenhängenden Prozesse hat man bisher meistens auf eine Anzahl Elementarvorgänge, die sich in der Retina abspielen, zurückzuführen versucht. Die Verff. machen den Versuch, diese Vorgänge vom photochemischen Standpunkte aus zu betrachten unter möglichst vollständiger Ausnutzung der in der Literatur niedergelegten zahlenmäßigen Angaben. Sie beschäftigen sich zunächst mit dem Minimum von Lichtenergie, das nötig ist, um eine Lichtempfindung hervorzurufen. Nach den von v. Kries angegebenen Zahlen für Sensibilitätsgrade berechnen sie, daß, wenn für das foveale Sehen, d. h. das Sehen mit der Netzhautmitte, der Fovea centralis, die Energiemenge 1000 nötig ist, für einen Abstand im Winkel von 1 Grad nur noch die Energiemenge 258 (für Blau und für die temporale Seite des Auges) erforderlich ist, im Winkel von 10 Grad aber nur noch die Energie 1,8. Ebenso wie bei Blau ist auch

bei Gelb in den peripheren Netzhautteilen eine geringere Energiemenge nötig als in der Fovea, wenn schon eine größere als bei Blau, nämlich 49 im Winkelabstand von 10 Grad. Für Rot ist, wenn wir wiederum für das foveale Sehen die Energiemenge 1000 annehmen, für die Netzhautperipherie 2500, also eine viel größere nötig. Für grünes Licht ist die Schwelle der Helligkeitsempfindung bei 10^{-10} Erg und die Schwelle der Farbenempfindung bei 10^{-7} Erg. Ähnliches gilt für alle Farben, außer für Rot, wo es beim indirekten Sehen keine Phase des bloßen Helligkeitssehens gibt.

Für eine bestimmte Retinafläche ist die zur Hervorrufung einer Lichtempfindung erforderliche Energiemenge nur ein Drittel so groß wie diejenige, welche man zur minimalen Einwirkung auf eine photographische Platte anwenden muß.

Eine genaue Berechnung zeigt den Verff., daß die Gesetze über die minimale Energiemenge für die Netzhauterregung wahrscheinlich resultieren einerseits aus dem Gesetz der Erregung der Nerven und andererseits aus den Gesetzen der photochemischen Reaktionen.

Der Sehpurpur, der, wie Kühne gezeigt hat, nur in den Netzhautstäbchen lokalisiert ist und mithin in der Fovea, die nur Zapfen enthält, fehlt, ist von Bedeutung für die Adaptation nur für die Peripherie der Retina. Ewald und Kühne sowie König haben Messungen angestellt über den Absorptionskoeffizienten des Sehpurpurs bei verschiedener Wellenlänge. Setzt man z. B. den Absorptionskoeffizienten für die Wellenlänge $500\,\mu\mu = 1$, so ergibt sich für $600\,\mu\mu = 0{,}04$, und für $440\,\mu\mu = 0{,}34$. Die Lichtquantitäten, welche der Absorption einer gleichen Energiemenge entsprechen, ergeben sich aus der Inversion dieser Zahlen, also für Wellenlänge $500\,\mu\mu = 1$, für $600\,\mu\mu = 25$, für $440\,\mu\mu = 3$.

Es gibt ein Gesetz der photochemischen Absorption, welches besagt: die Schnelligkeit einer photochemischen Reaktion ist, vorausgesetzt, daß keine sekundäre Reaktion dabei eintritt, proportional der Strahlungsenergiemenge, welche absorbiert wird. Die Verff. zeigen nun, daß dieses Gesetz auch für den Sehpurpur gilt. Weiterhin zeigt sich, daß die Sensibilität der Retinaperipherie in einer einfachen quantitativen Beziehung steht zur Absorption der Lichtstrahlen durch den Sehpurpur; damit eine Empfindung erfolgt, muß auf das Auge diejenige Menge Lichtstrahlen fallen, welche nötig ist, damit der Sehpurpur immer die gleiche Menge Lichtenergie absorbiert. Mithin gestatten die Absorption und die Zersetzung des Sehpurpurs eine quantitative Interpretation des Sehens im Dunkeln sowie der Bedingungen der Anpassung an die Dunkelheit. F.

Literarisches.

F. Eichberg: Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen. Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen. (Enzyklopädie der Photographie, Heft 76.) 66 S. (Halle a. S. 1911, W. Knapp.) Preis 3 *M*.

Die Grundidee für die erst mit der Erfindung der Photographie ermöglichte Photogrammetrie oder Meßbildkunst hat schon Ende des 18. Jahrhunderts der französische Geograph Beautemps-Beaupré angegeben, der nach freihändig entworfenen perspektivischen Zeichnungen Terrainkarten entwarf. Als im Jahre 1839 Gay-Lussac der französischen Regierung den Ankauf der Daguerreschen Erfindung der Photographie empfahl, wies er ausdrücklich auch auf den großen Nutzen hin, daß sich infolge des Reziprozitätsgesetzes zwischen Bild und Gegenstand aus Architekturaufnahmen alle Dimensionen eines Gebäudes leicht rekonstruieren lassen, und daß namentlich der Topograph in der Photographie ein wertvolles Hilfsmittel zur schnellen Arbeit bekomme. Topographie und Architekturaufnahmen sind auch in der Folgezeit zunächst die Hauptgebiete gewesen, an denen die Bildmeßkunst erprobt wurde. Erst 1859 gelang es dem französischen Oberstleutnant A. Lausedat, aus Photographien die ersten Karten abzuleiten, welche den aus unmittelbaren Messungen hervorgegangenen Plänen an Genauigkeit nichts nachgaben. Trotzdem verhielt man sich gegen die Anwendung der Photographie zu Vermessungszwecken in den maßgebenden Kreisen Frankreichs vielfach ablehnend oder zweifelnd, da es nie möglich sein werde, photographisch alles das darzustellen, was darzustellen notwendig sei. Besonders glücklich war man in Italien, wo schon 1855 die Phototopographie von Porro zur Kartierung von schwer zugängigen felsigen Gebieten im Hochgebirge herangezogen und bei den großen Aufnahmen der rhätischen und graischen Alpen (1880 bis 1887) von L. P. Paganini zu großer Vollendung gebracht wurde. Seit 1895 findet die Phototopographie auch bei der neuen Aufnahme der Österreich-Ungarischen Monarchie ausgedehnte Anwendung zur Aufnahme der Felsen- und Gletschergebiete im Zentralstock der Karpathen, der Hohen Tatra, der Ötztaler Alpen usw. Auch in Nordamerika wurden weite Gebiete der Rocky Mountains und in dem Goldlande Klondyke nach dieser Methode bearbeitet.

Vielfach fand die Photogrammetrie auch Anwendung zu Ingenieurzwecken und im Dienste fast aller messenden Naturwissenschaften. Die von Koppe in Braunschweig eingeführte Präzisionsphotogrammetrie ergab bei den Vorarbeiten zur Jungfraubahn, daß der Phototheodolit eine rund zehnmal so genaue geodätische Punktfestlegung gestattet wie die vorher benutzten photographischen Methoden und Instrumente. Die photographische Festlegung von Wildbachverbauungen und Lawinengängen im Hochgebirge, des Gletscherphänomens usw. gewährt neben dem Vorteil der schnell zu erledigenden Feldarbeiten dem Forscher noch den Vorzug, alles Charakteristische im Gelände nachträglich wieder aus dem Bilde entnehmen zu können und sich so vor Irrtümern und Übertreibungen zu schützen, da die Photographie bis zu einem gewissen Grade den Anblick der Natur ersetzt.

Seit 1881 werden in der deutschen und ausländischen Marine Versuche gemacht, Küstenbilder und ozeanische Aufnahmen zu erlangen und dadurch die Küsten- und Hafenkarten zu verbessern. Ein neuer Zweig erwuchs der Photogrammetrie in jüngster Zeit in der Ballonphotographie, so hat z. B. der russische Staatsrat Thiele mittels der Ballonphotogrammetrie das Delta der Wolga und anderer Flüsse kartographisch festgelegt, und der österreichische Hauptmann Scheimpflug konstruierte einen Ballonapparat, der gestattet, eine Kreisfläche, deren Durchmesser der fünffachen Ballonhöhe gleichkommt, mit einem Mal aufzunehmen, so daß mit einer einzigen Fahrt eines Freiballons ein Geländestreifen von 10 bis 15 km Breite und 50 bis 100 km Länge aufgenommen werden kann, also 500 bis 1500 km^2 mit einem Schlage.

Viele Gelegenheiten zur Anwendung der Photogrammetrie bietet die Architektur- und Denkmalpflege. Die erste Sammelstelle für Werke der Architektur wurde schon 1601 in Schweden geschaffen. Eine Inventarisierung von Architekturbildern hat aber nur Wert, wenn sie auf maßstabrichtigen Zeichnungen beruht, die oft nur schwer zu erlangen sind. In sehr einfacher Weise erfolgen jetzt solche Aufnahmen mit Hilfe der Photogrammetrie, und die Denkmalpflege erfuhr durch sie einen bedeutenden Aufschwung. Seit 1885 sind durch die von Meydenbauer geschaffene Königl. Meßbildanstalt in Berlin weit über tausend Baudenkmäler photogrammetrisch festgelegt, und diese Aufnahmen bilden den Grundstock für ein preußisches Denkmälerarchiv. Die Aufnahmen Meydenbauers boten auch die Grundlage für die Herstellung der Dome zu Metz und Freiburg, der Wartburg usw.

In der Meteorologie haben zuerst die Engländer die Photogrammetrie zur Beobachtung der Höhe, Geschwindigkeit und Mächtigkeit der Wolkengebilde verwendet, und in Deutschland namentlich Koppe und Jesse in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die leuchtenden Nachtwolken, die sich nach dem Ausbruch des

Krakatau zeigten, nach dieser Methode studiert. Koppe hat ferner gezeigt, daß auch in der Astronomie die photogrammetrischen Winkelmessungen dieselbe Genauigkeit wie die direkten Messungen liefern, und die außerordentliche Präzision, mit welcher die Photogrammetrie arbeitet, hat in der Himmelskunde die glänzendsten Erfolge gezeitigt.

Man hat auch schon begonnen, die Kinematographie in nutzbringender Weise mit der Photogrammetrie zu verbinden. Auf diese Art studierte Prof. Steiner in Prag die Schwankungen einer Eisenbahnbrücke, die Geschwindigkeitsänderungen eines Schwungrades und die Bewegung des Wassers in Flüssen, und die Herren Braune und Fischer legten so die Stellung des gehenden Menschen in 31 Phasen fest, die sich auf zwei Doppelschritte verteilen. Überraschende Ergebnisse wurden auch in der Ballistik schon erhalten.

Einen Mittelpunkt haben alle auf die weitere Ausbildung der Meßbildkunst gerichteten Bestrebungen in der „Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie" gefunden, die ihren Sitz in Wien hat und Sektionen in den einzelnen Kulturstaaten unterhält.

In einer kleinen Schrift über die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tathestandsaufnahmen gibt Herr Eichberg zunächst eine Skizze, wie der Verbrecher die Errungenschaften der Technik zu seinem Vorteil auszubeuten weiß, und in welchem Maße die Photographie dem Untersuchungsrichter seine Arbeit oft erleichtern kann (S. 1—18). Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Entwickelung der Photogrammetrie im allgemeinen (S. 18—32). Diesem Teil sind auch die obigen Ausführungen des Ref. entnommen. Als einen Mangel dürfte mancher Leser empfinden, daß diesem Abschnitt keine Angaben über die wichtigste Literatur beigegeben sind. Der dritte Teil bringt in elementarer Form die theoretische Entwickelung der geometrischen Gesetze, auf denen sich die Photogrammetrie aufbaut, und praktische Anweisungen für den speziellen Fall einer Interieuraufnahme, die bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen am häufigsten vorkommt und als ein Musterbeispiel für photogrammetrische Aufnahmen überhaupt angesehen werden kann.

Krüger.

C. Dölter: Handbuch der Mineralchemie. (Dresden 1911, Theodor Steinkopf.)

Seit dem vorigen Jahre erscheint unter Leitung von Prof. Dölter (Wien), dem verdienstvollen Forscher auf dem Gebiete der Mineralsynthese und Petrogenesis, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgenossen in einzelnen Lieferungen, von denen zurzeit vier vorliegen, ein ausführliches, neuzeitliches Handbuch der Mineralchemie, das allen Interessenten, Mineralogen, Petrographen und Geologen wie auch dem anorganischen Chemiker, Metallurgen, Berg- und Hüttenmann, sowie dem Manne der Technik und Industrie ein zuverlässiges, kritisches und vollständiges Nachschlagebuch über alle Gebiete der Mineralchemie sein soll. Der Umfang des Werkes wird vier Bände umfassen; etwa 1914 soll es vollendet vorliegen. Zahlreiche Abbildungen, Tabellen und Kurven sind dem Texte beigefügt.

Gerade die neueren Forschungen der physikalischen Chemie und die Anwendung ihrer Ergebnisse auf mineralogische Probleme zeigen den Weg, auf dem Mineralogen wie Chemiker mit Erfolg weiter zu arbeiten vermögen. Das vorliegende Handbuch soll nun alles zusammenfassend bieten, was bisher die Chemie an den Mineralien erforscht hat, damit beide sich über die gemeinsamen Gebiete orientieren können und die für sie notwendigen Kenntnisse zu sammeln vermögen. Umfassender als die chemische Mineralogie stützt sich die Mineralchemie auf die analytische sowohl wie auf die physikalische Chemie. In ihrem Forschungskreis darf sie sich aber nicht nur auf die natürlich vorkommenden Verbindungen beschränken, sondern sie muß auch solche Stoffe in den Kreis ihrer Untersuchungen ziehen, die, in der Natur bisher nicht gefunden, jedoch den natürlichen Vorkommen analog sind. Als zu behandelnde Gegenstände betrachtet Verf. demnach: die analytischen Methoden zur Untersuchung der Mineralien, die Zusammenstellung der Ergebnisse der Mineralanalysen, die physikalisch-chemischen Konstanten, die Synthesen der Mineralien, ihre Entstehung, ihre Zersetzung und Umbildung in der Natur und im Laboratorium, ihre chemische Konstitution, und endlich die chemischen Verarbeitungsmethoden der Mineralien.

Die Gliederung des Stoffes ist dem Werke angepaßt; sie ist weder eine rein mineralogische, noch eine rein chemische. Ein natürliches Mineralsystem aufzustellen, ist bisher noch nicht gelungen; Verf. adoptiert daher eine Einteilung, die zwar keine rein mineralogische ist, aber doch die Beziehungen der Mineralgruppen zur Geltung bringt. Im übrigen sondern sich im Texte allgemeine Darstellungen von den speziellen Ausführungen. Erstere sollen zusammenfassend wichtige Fragen von besonderem Interesse behandeln, wie beispielsweise die Mineralanalysen überhaupt, Zementsilikate, Silikatschmelzen, Gläser, Schlacken, Kieselsäuren, oder die Untersuchung der Mineralien mit seltenen Erden, oder allgemeine Ansichten über die Entstehung gewisser Mineralgruppen, wie der Silikate, Carbonate usw. Der spezielle Teil hingegen soll für jedes Mineral die chemischen Ergebnisse bieten, sowohl bezüglich der Methode der analytischen Untersuchung, als auch betreffs der Resultate der Analysen, und auch ihre Synthesen und ihre Genesis behandeln, sowie auch bei technisch wichtigen Mineralien ihre Verarbeitungsart.

Die vorliegenden ersten Lieferungen unseres Handbuches behandeln zunächst einleitend aus der Feder des Herausgebers selbst die vorstehend erörterten Gesichtspunkte und bieten Ausführungen zur Kritik der Analysen und chemischen Formeln sowie allgemeine und systematisch grundlegende Betrachtungen über Mineralsynthese und künstliche Mineralien, Hüttenprodukte und juvenile Mineralbildungen und zur Frage der Entstehung und Umwandlung der Mineralien. Des weiteren behandelt Herr Dittrich (Heidelberg) die analytische Mineralchemie im allgemeinen und die Vorbereitung der Mineralien zur Analyse, Herr E. Kaiser (Gießen) ihre mechanische Analyse.

Die spezielle Darstellung, die in sich alles Material entsprechend den aufgestellten Gesichtspunkten enthält nebst Literaturangaben und kritischer Betrachtung, beginnt mit dem Kohlenstoff. Ihm folgen die Carbonate und die Karbide und alsdann die Silikate. Mit der Besprechung der analytischen Methoden der Silikate, ihrer Synthese, und der dabei nötigen Apparatur (im besonderen elektrischer Laboratoriumsöfen), sowie der Silikatschmelzen endet die letzte der vorliegenden Lieferungen.

A. Klautzsch.

E. Gaupp: Die äußeren Formen des menschlichen Körpers in ihrem allgemeinen Zustandekommen. 57 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) 1,50 *M*.

In klarer, allgemein verständlicher Darstellung behandelt der Verf. die Organe und Organsysteme, die die äußere Form unseres Körpers in erster Linie beeinflussen. Naturgemäß ist es zunächst das Skelett und die an dies sich anschließende, es von außen größtenteils deckende Muskulatur, die hier in Betracht kommt. Die Form des Schädels, die Wirbelsäule, die Gliedmaßen in ihren verschiedenen Lagen und Stellungen, die Rumpfmuskulatur samt Sehnen und Bändern werden in ihrer Bedeutung für die allgemeine Körperform sowie für das feinere Oberflächenrelief gewürdigt. Neben anatomischen Darstellungen werden auch antike Skulpturen zur Veranschaulichung herangezogen, und Verf. hebt neben vielen Zeugnissen für gute und scharfe Naturbeobachtung seitens der alten Bildhauer auch einige fehlerhafte Darstellungen, namentlich in der Schädelform und der Haltung der Gliedmaßen, hervor.

Nehmen Skelett und Muskulatur unter den formbestimmenden Organen zweifellos den wichtigsten Platz ein, so ist doch auch die Entwickelung der Haut, namentlich der im Unterhautgewebe liegenden Fettschicht, von Bedeutung, und auch die größeren Eingeweide beeinflussen zum Teil die Körperform. So führt Herr Gaupp aus, daß der stark gewölbte Brustkorb, die hochstehenden Schultern und der kurze Hals kleiner Kinder Folgeerscheinungen der bedeutenden Größe der Leber sind, die von unten her den Brustkorb in die Höhe drängt.

Abschließend betont Verf. noch als hervorstechende Merkmale des menschlichen Körperbaues die — allerdings nur innerhalb gewisser Grenzen vorhandene — Symmetrie und die Orthoskelie, die „Geradschenkligkeit", die den aufrechten Gang bedingt. Wie weitgehende Wirkungen die aufrechte Haltung auf die Ausbildung der verschiedensten Organe ausübt, deutet Verf. am Schlusse der kleinen Schrift noch kurz an. „Wie in der Gliederung des Körpers und der symmetrischen Anordnung seiner Teile die Zugehörigkeit des Menschen zum übrigen Wirbeltierreich zum Ausdruck kommt, so hebt ihn die Orthoskelie über dieses hinaus und deutet seine beherrschende Sonderstellung in der Schöpfung an."

Die inhaltreiche und vielfach anregende Schrift dürfte auch dem Kunsthistoriker und Archäologen wertvoll sein.

R. v. Hanstein.

H. Schmidt: Wörterbuch der Biologie. 583 S. (Leipzig 1912, Kröner.) Geh. 12 ℳ.

H. E. Ziegler: Zoologisches Wörterbuch. 2. Aufl. 1. Lief. 208 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) 5 ℳ.

Daß für das von Herrn Ziegler redigierte zoologische Wörterbuch, über dessen Entstehungsgeschichte bei der Besprechung der ersten Auflage (Rdsch. 1907, XXII, 631) berichtet wurde, schon nach einigen Jahren eine neue Auflage notwendig geworden ist, zeigt, daß ein Bedürfnis für ein derartiges Nachschlagewerk vorhanden war. Die vorliegende erste Lieferung zeigt eine Vermehrung der aufgenommenen Stichworte und der Abbildungen, das ganze Buch wird dementsprechend etwas umfangreicher und etwas kostspieliger werden, doch erscheint der Preis verhältnismäßig immer noch als ein mäßiger. Zu den einleitenden Abschnitten sind noch zwei neue hinzugekommen, deren erster die Frage der Nomenklatur, und deren zweiter die Orthographie behandelt. Betreffs der ersteren hat Herr Ziegler seinen in dem zitierten Referat schon kurz gewürdigten skeptischen Standpunkt bezüglich der Einbürgerung der neuen, dem Prioritätsgesetz folgenden Benennungen wiederum zum Ausdruck gebracht, ist aber durch Aufnahme der neuen Namen den Beschlüssen des Zoologenkongresses gerecht geworden. Daß die älteren Namen einstweilen für ein Werk wie das vorliegende noch wichtiger als die neuen sind, da sie sich ja in den meisten der heute verbreiteten Bücher und Schriften noch finden, und daß manche allgemein bekannte Namen, wie Astacus fluviatilis, Amphioxus lanceolatus, nur schwer aus dem Gebrauch zu verdrängen sein werden, wird man Herrn Ziegler ohne weiteres zugeben. Rückhaltlose Zustimmung wird der Herausgeber auch bei allen Zoologen, wohl überhaupt bei allen wissenschaftlich tätigen Lesern finden, wenn er gegen die Einführung „phonetischer" Schreibart der Fremdwörter Einspruch erhebt. Mit vollem Rechte führt Herr Ziegler aus, daß durch die gewaltsame Ersetzung des lateinischen C durch K oder Z dem Laien das Wort nicht verständlicher wird, ganz zu schweigen von so widersinnigen Schreibarten, wie z. B. Clavikula. — Den Systemen von Haeckel und Hertwig hat Herr Ziegler in der neuen Auflage als drittes zum Vergleich noch das von Claus-Grobben beigefügt. Im übrigen sei, was Einrichtung und allgemeinen Charakter des Buches betrifft, auf die früheren Besprechungen (Rdsch. 1907, XXII, 631 und 1908, XXIII, 592) verwiesen.

Was das Zieglersche Wörterbuch für die Zoologie anstrebt, will das Schmidtsche für die ganze Biologie, einschließlich der Paläontologie, bieten. In bezug auf die Nomenklaturfrage nimmt Herr Schmidt einen ähnlichen Standpunkt ein, wie Herr Ziegler. Auch dies Buch enthält ein außerordentlich reiches Material, die Angaben sind meist knapp und kurz, aber sie dürften dem Zwecke des Buches entsprechen. Als fehlend fielen dem Ref. bei der Durchsicht unter anderem auf Biotypen Chimaera — als Bezeichnung für pflanzliche Mischformen, Heterozygoten und Homozygoten, Phaenotypen, Population. Es ist billigerweise zuzugehen, daß der Herausgeber es bei einem so umfassenden Gebiete schwer allen recht machen kann; die vorstehend angeführten Worte finden sich aber gegenwärtig in der allgemein biologischen Literatur recht häufig.

Kritik an theoretischen Auffassungen zu üben, ist nach des Ref. Auffassung nicht die Aufgabe solcher Bücher. Vielmehr sollen diese möglichst objektiv dem Leser sagen, was der betreffende Ausdruck bedeutet. Es wäre daher bei dem Stichwort „Lebenskraft" die Bezeichnung einer bestimmten Anschauung als „Unsinn, der aber dessen ungeachtet immer wieder aufgewärmt wird", besser fortgeblieben. Das Wort „vegetal" ist wohl als wissenschaftliches Fremdwort kaum üblich.

Diese Bemerkungen treffen selbstverständlich die Brauchbarkeit des Buches in keiner Weise; daß die Bewältigung des biologischen Gesamtgebietes einem Einzelnen eine ungeheuere Arbeit macht, und daß dabei leicht dies oder jenes, namentlich bei der ersten Auflage, übersehen wird, wird kein billig Urteilender außer acht lassen dürfen. Möge auch dies Buch das Ziel, das ihm der Verf. gesteckt hat, erreichen.

R. v. Hanstein.

Georg Worgitzky: Lebensfragen aus der heimischen Pflanzenwelt. Biolog. Probleme. Mit 15 schwarzen und 8 farbigen Tafeln sowie 70 Textfiguren. VIII u. 299 S. (Leipzig 1911, Quelle & Meyer.) Geb. 7,80 ℳ.

Ein „Gemälde des organischen Lebens" will der Verf. entwerfen; er will uns auf Spaziergängen, die im Vorfrühling beginnen und sich bis in den winterlichen Wald hinein erstrecken, „auf das wahrhaft Geheimnisvolle im Leben und Wehen der Pflanzennatur" hinweisen, auf die zahlreichen Beziehungen zwischen der Gestalt und den Bedingungen der Umgebung, auf das Wesen und die Ursachen des Seins, die für uns noch immer ungelöste Rätsel sind. Aber Herr Worgitzky bietet mehr. Er versteht es, die streng wissenschaftlichen biologischen Tatsachen so leicht verständlich zu machen, daß ihm auch an geistige Arbeit wenig gewöhnte Menschenkinder gern und mit Vergnügen folgen können, daß sie in die großen Geheimnisse der Natur wie durch einen spannenden Roman eingeführt werden. Einem Jean-Jacques Rousseau vergleichbar, verklärt der Verf. die nüchternen biologischen Vorgänge durch einen Hauch von Poesie. Diese Einkleidung ist ganz dazu geeignet, auch solche auf die hohe Warte des denkenden Naturbeobachters zu erheben, die die Pflanzen bisher nur insoweit interessierten, als sie ihrem Magen lockende Kost darbieten.

In 19 Kapiteln werden wir durch den „Frühlingszauber" in „des Sommers Fülle" und in die „Herbststimmung" geführt, wird an verhältnismäßig wenigen Arten die Fülle der Anpassungen an die Umgebung nachgewiesen, die Wandelbarkeit der Form unter dem Wechsel der äußeren Umstände, z. B. nach Wanderungen, die Einrichtungen und die Bedeutung der Grundachsen, Blätter, Blüten, Früchte usw., die Schutz- und Anlockungsmittel, deren sich die Gewächse bedienen, um ihre Ziele zu erreichen, und alle die vielen anderen, oft geradezu „abgefeimten" Einrichtungen, durch die die Pflanzen sich im Kampf ums Dasein die Möglichkeit zur Erhaltung und Fortpflanzung sichern.

Da es in einer kurzen Anzeige nicht möglich ist, den Inhalt des Werkes auch nur flüchtig anzugeben, sei es

gestattet, um die Arbeitsweise des Verf. klar zu machen, wenigstens einen kleinen Abschnitt daraus etwas näher zu skizzieren. Wir greifeu das Kapitel über „Schwärmerblumen“ heraus. Nach einer tief empfundeuen Schilderung des Zaubers einer Sommernacht bespricht Worgitzky an Geißblatt, Nachtkerze und Zaunwinde die Einrichtungen zur Anlockuug der Schwärmer, die merkwürdigen Anpassungen der Blüten an die Form der saugenden Tiere, z. B. die verschiedenen Vorkehrungen zur richtigen Führung des Schwärmerrüssels (Röhren- und Revolverblüten!), die Mittel zur Verhütung bzw. Ermöglichung einer Selbstbestäubung, den Schutz der jnngen Blüten der Zauuwinde durch Hochblätter und Knospendrehung nnd das Zusammenfallen ihres Verbreituugsgebietes mit dem des Windenschwärmers. Man legt das Buch schließlich aus der Hand mit Bedauern darüber, daß der Verf. noch so manche merkwürdige Einrichtungen im Pflanzenreiche nicht berührt hat. Wie interessaut würde er z. B. die insektenfressenden Pflanzen, das Leben der Mistel auf den Bäumen und vieles andere geschildert haben. Doch seieu wir zufrieden mit dem Gebotenen!

Die durch den rührigen Verlag gebotene Ausstattung des Werkes läßt nichts zu wünschen übrig. So wird das Verständnis für die besprochenen Pflanzen und Pflanzenteile durch schöne Abbildnngen unterstützt. Besonders gelungen sind die farbigen Tafeln, aber auch manche schwarze, z. B. die Tafel der Baumblüte am Waldesrande. Warum übrigens der Verf. den Dialektausdruck „Baumblut“ wählt, warum er „der Schuppenwurz, der Aronswurz“ usw. schreibt, ist uns unverständlich. Wir könuen solche einem begrenzteu Distrikt eigenen Sprachfehler in einem Werke, das doch wohl in ganz Deutschland gelesen werdeu soll, nicht billigen. Im übrigen empfehlen wir aber das schöne Werk aufs angelegentlichste. Besonders dürfte es sich zur Anschaffung für Bibliotheken, auch solche für die reifere Jugend eignen. B.

Udo Dammer: Unsere Blumen und Pflauzen im Zimmer. Mit 65 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, 359. Bändchen.) IV u. 109 S. (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

Ein für Pflanzenzücbter recht empfehlenswertes Büchlein. In gedrängter Kürze unterrichtet der Verf. zunächst über die allgemeinen Lebensbedingungen der Pflanze, die Assimilation, ihr Licht-, Luft-, Wärme-, Wasser- und Nahrungsbedürfnis, sodanu über die Lebenserscheinungen der Gewächse, über Wachstum, Blühen und Fruchten, wie auch über ihr Verhalten zur Umgehung, zu Licht und Schatten, Wärme uud Kälte, Nässe und Trockenheit, ferner zu den Tieren. Darauf erteilt Herr Dammer eiue Auzahl praktischer Winke für die Kultnr der Pflanzen, so über die Auswahl der Erde, das Düngen, Gießen, Umpflanzen, Vermehren nnd Veredeln und bespricht schließlich eiue Anzahl besouders empfehleuswerter Gewächse für das warme und das kühle Wohnzimmer, die Fleischfresser, die Sukkulencn, die Wasserpflanzen, Farue und Palmen. Endlich gedenkt er noch der Anlage eiues Wintergartens und einiger dafür geeigueter Pflanzen, der Herstellung eines anmutigeu Blumenstraußes uud der passenden Anorduung der Topfpflanzeu im Zimmer, der Ampelpflanzen und Fensterkästen.

Wie aus dieser gedrängten Inhaltsübersicht hervorgeht, enthält das Büchlein alles, was ein nicht als Gärtner geschulter Laie zur Aufzucht von Pflauzen braucht. Die Abbildungen sind durchweg gut. Schade ist es nur, daß Herr Dammer eine große Anzahl der beliebtesten Topfpflanzen übergebt. So sind z. B. außer dem Sonnentau einheimische Pflanzenarten, deren manche doch die Anzucht recht lohnen, gar nicbt erwähnt. Auch würden wir in dem Werkcheu gern etwas über die Kultur der überall gezogenen Geranien, Pelargonien, Fuchsieu, Petunien, der Aspidistra, ferner der Amaryllis, der Zimmer-Arankarien und vieler anderer Gewächse erfahren, die sich auch der weniger Bemittelte beschaffen kaun, während eine ganze Anzahl der besprochenen Artcn nur dem Reichen zugänglich seiu dürfte. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 Avril. J. Violle: Mesures actinométriques pendant l'éclipse du 17 avril. — Bassot: Sur l'éclipse du 17 avril à l'Observatoire de Nice. — H. Deslandres: Observations de l'Observatoire de Meudon pendant l'éclipsc de Soleil du 17 avril. — G. Bigourdan: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912 à Cormeilles-en-Parisis. — B. Baillaud: L'observation de l'éclipse du 17 avril par les astronomes de l'Observatoire de Paris et quelques autres. — Paul Appell: Aperçu sur l'emploi possible de l'énergie d'accélération daus les équations de l'Électrodynamique. — A. Lacroix: Les niobotantalotitanates uranifères (radioactifs) des pegmatites de Madagascar; leur association fréquente à des minéraux bismuthifères. — A. Chauveau: Inversions stéréoscopiques provoquées par l'association de deux systèmes d'impressions rétinienues en opposition d'iuégale puissance. Influence de l'impression prépotente. — Pierre Termier et Robert Douvillé: Roches et fossiles de la région des hauts plateaux entre Bou-Denib et la Mlouya (confins algéro-marocains du Sud). — R. Zeiller fait hommage à l'Académie de sa Note „Sur quelques végétaux fossiles de la Grande Oolitbe de Marquise“. — Charles André: Observation de l'éclipse du 17 avril 1912 à l'Observatoire de Lyon. — Fonrnier et Bourgeois: Observations faites en ballou dirigeable pendaut l'éclipse solaire du 17 avril. — Joseph Eysséric: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — Louis Fabry: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — Stéfanik: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — Fr. Iñiguez: Observation de l'éclipse solaire du 17 avril, faite à l'Observatoire de Madrid. — D. Eginitis: Observation de l'éclipse solaire du 17 avril 1912 faite à l'Observatoire d'Athènes avec l'équatorial Doridis (Gautier 0,40 m). — A. Lebeuf: Observation de l'éclipse partielle de Soleil du 16—17 avril 1912 à l'Observatoire de Besançon. — E. Cosserat: Ohservation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912, faite à l'Observatoire de Toulouse. — Henry Bourget: Ohservation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912, faite à l'Observatoire de Marseille. — E. Carvallo: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril par l'École Polytechnique. — Maurice Hamy: Remarque au sujet de la Communication précédente (de M. E. Carvallo). — Arnaud Denjoy: Calcul de la primitive de la fonction dérivée la plus générale. — Harald Bohr: Sur la fonction $\zeta(s)$ dans le demi-plan $\sigma > 1$. — Ch. Fremont: Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts. Cas du plissement des tuyaux. — G. Koenigs: Sur le cycle de Joule. — Samuel Lifchitz: Écartement des particules dans le mouvement brownien. Formation des tourbillons. — E. E. Blaise: Synthèses au moyen des dérivés organométalliques mixtes du zinc. Aldéhydes. — Mme Ramart-Lucas: Déshydratation du pseudobutyldiphenylcarbinol. — Maurice Lanfry: Action de l'eau oxygénée sur les bromothiophènes. — Edouard Bauer: Réduction des β-dicétones. — A. Wahl: Recherches sur la houille. — R. de Litardière: Les phénomènes de la cinèse somatique dans le méristème radiculaire de quelques Polypodiacées. — Ravin: Nutrition carbonée des Phanerogames à l'aide de quelques acides organiques et de leurs sels potassiques. — G. André: Déplacement par l'eau des substances nutritives continues dans les graines. — Em. Bourquelot et Mlle A. Fichtenholz: Sur la présence de l'arbutine dans les feuilles du Grevillea robusta (Protéacées). — Albert Robiu: Retard de la consolidation d'une fracture chez un phthisique. Traitement fondé sur l'étnde des troubles survenus dans les échanges. — Desgrez et Dorléans: Action hypotensive de la guanine. — Jean Effront: Action de la lumière et de l'eau oxygénée sur les matières alhuminoïdes et acides amidés. — A. Zimmern et P. Cotteuot: Les effets de l'irradiation des glandes surrénales en physiologie et en thérapeutique. — A. Trillat: Influence favorable exercée sur le développement de certains cultures par l'association avec le Proteus vulgaris. — Alfred

Angot: Observations faites peudant l'éclipse du 17 avril 1912. — César Amsler adresse une Note sur „Un projet de réforme du Calendrier". — Jacob T. Wainwright adresse un Mémoire intitnlé: „The true second law of Thermodynamics and its important siguificance".

Royal Society of London. Meeting of February 22. The suhjoined Papers, postponed on account of the adjournment of the Meeting of Fehruary 15 (death of Lord Lister), were taken as read: „An Alleged Specific Instance of the Transmission of Acquired Characters. Investigation and Criticism." By Dr. T. G. Brown. — „Further Experiments on the Cross-hreeding of Two Races of the Moth Acidalia virgularia." By W. B. Alexander. — „On the Effect of Castration and Ovariotomy upon Sheep." By F. H. A. Marshall. — „The Causes and Prevention of Miners' Nystagmns." By Dr. T. L. Liewellyn. — „The Stomatograph." By W. L. Balls. — „Composition of the Blood Gases during the Respiration of Oxygen." By G. A. Buckmaster and J. A. Gardner. — The Bacterian Lectnre „The Variation of the Specific Heat of Water, investigated hy the Continuous Mixture Method" was delivered by Prof. H. L. Callendar. — Papers were also read as follow: „Index to Reports of Physical Observations—Electric, Magnetic, Meteorological, Seismological — made at Kew Ohservatory". By Dr. C. Chree. — „On the Velocities of Ions in Dried Gases". By R. T. Lattey and H. T. Tizard. — „The Ohservation by meaus of a String Electrometer of Fluctuations in the Ionisation produced hy γ-Rays." By Prof. T. H. Lahy and P. W. Burhidge. — „The Wave Problem of Cauchy aud Poisson for Liquid of Finite Depth and for Slightly Compressible Liquid." By F. B. Pidduck.

Vermischtes.

Lehende Larven in Formol. Man kenut schon eine Reihe von Fällen weitgehender Widerstandsfähigkeit von Insektenlarven gegen Medien, die sonst dem Leben feindlich sind; es sei nur an die „Nepenthestiere" erinnert (s. Rdsch. 1911, XXVI, 230). Das Außerordeutlichste in dieser Hinsicht dürften wohl nach einer Mitteilung des Herrn Paul Schultze (Berlin) die Larven der Fliege Drosophila ruhrostriata Becker leisten. Herr Ch. Fetzer hatte beim Öffnen von Blechgefäßen, die aus Deutsch-Südwestafrika eingetroffen waren und in Formol konservierte Herero- und Hottentottenköpfe enthielten, eine Unmenge kleiner Fliegen heranschwärmen sehen und in der Flüssigkeit selhst eine ganze Anzahl lehender Larven gefunden. Herr Schultze konnte diese Angahen hestätigen. Die Köpfe lagen in Blechhüchsen, die nur wenig größer als die Schädel waren und gut schließende Deckel hatten. Zwischen den Köpfen nnd dem Deckel hefand sich Holzwolle. Die Formollösung reizte die Schleimhäute stark und roch deutlich sauer. Einzelne Larven schwammen in der Flüssigkeit, andere krochen auf den konservierten Köpfen herum, noch andere saßen in den Nasenlöchern nnd den Ohren. Herr Th. Becker (Liegnitz) hestimmte die Fliege als Drosophila rubrostriata, die er von den Kanarischen Inseln heschriehen hatte. Die afrikanischen Tiere unterschieden sich nicht von den typischen. Von den anderen Arten der Gattung sind am bekanntesten Drosophila fenestrarum Fall. uud D. fnnebris F., die kleine und die große Essigfliege, die sich in Mengen da einstellen, wo Stoffe sich in saurer Gärung hefinden (Früchte, Essig, Bier), und die ihre Eier dort ablegen. Die Larven ernähren sich nicht nnr von den gärenden Flüssigkeiten selhst, sondern vor allem von den darauf lehenden Pilzen (Hefe, Schimmelsporen, Bakterien). D. funehris ist aber anch in faulenden Mnscheln, D. fenestrarum bohrend in Pflanzenstengeln gefunden worden. Auch andere Arten können sich unter sehr verschiedenen Verhältnissen entwickeln. (Zoologischer Anzeiger 1912, Bd. 39, S. 199—202.)

F. M.

Personalien.

Die National Academy of Science hat in ihrer am 18. April zu Washington ahgehaltenen Sitzung zu Mitgliedern erwählt: den Professor der Experimentalphysik an der Johns Hopkins-Universität R. W. Wood, den Professor der Geophysik an der Johns Hopkins-Universität Harry Fielding Reid, den Geologen des U. S. Geological Survey David White, den Professor der Kryptogamenhotanik an der Harvard-Universität Rolaud Thaxter, den Direktor der Station für experimentelle Entwickelung Cold Spring Harbor Chas. B. Davenport, den Professor der ökouomischen Entomologie an der Harvard-Universität W. M. Wheeler, den Professor der Pharmakologie an der Johns Hopkins-Universität John J. Abel nnd den Leiter der physiologischen Ahteilung des Rockefeller-Instituts S. J. Meltzer.

Ernannt: Dr. Gilhert N. Lewis zum Professor der physikalischen Chemie an der Universität von California; — der Privatdozent für medizinische Chemie an der Universität Königsherg Prof. Dr. Alexander Ellinger zum ordentlichen Professor.

Hahilitiert: Dr. Sigismund Klemensiewics für physikalische Chemie nnd Elektronik an der Universität Lemherg; — Dr. E. Königs für Chemie an der Universität Breslau.

Gestorben: in Basel der ordentliche Professor der mathematischen Physik an der Universität Dr. Karl von der Mühll im Alter von 71 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Juni	11.7^h	U Ophiuchi	20. Juni	11.6^h	U Cephei
5. „	12.7	U Cephei	21. „	11.6	U Coronae
7. „	12.6	δ Librae	21. „	11.8	δ Librae
8. „	8.6	U Ophiuchi	23. „	10.9	U Ophiuchi
10. „	11.7	U Sagittae	25. „	11.3	U Cephei
10. „	12.3	U Cephei	27. „	9.4	U Sagittae
13. „	9.4	U Ophiuchi	28. „	9.3	U Coronae
14. „	12.2	δ Librae	28. „	11.3	δ Librae
14. „	13.9	U Coronae	28. „	11.6	U Ophiuchi
15. „	12.0	U Cephei	30. „	11.0	U Cephei
18. „	10.1	U Ophiuchi			

Verfinsterungen von Jupitertrahanten:

2. Juni	11^h	1^m	II. A.	13. Juni	7^h	57^m	I. A.
4. „	11	35	I. A.	20. „	9	52	I. A.
9. „	13	38	II. A.	27. „	8	10	II. A.
11. „	13	29	I. A.	27. „	11	46	I. A.

Am 30. Mai wird der Stern α Scorpii (Antares) 1. Größe vom Mond hedeckt; für Berlin findet der Eintritt um 10^h 3^m, der Austritt um 11^h 18^m M. E. Z. statt. Antares ist ein Doppelstern; der Begleiter (7. Größe) steht 2.8″ westlich vom Hauptstern, müßte deshalh um 1.5 Sekunden vor letzterem am Nordwestrande des Mondes wieder sichtbar werden, natürlich nur in einem größeren Fernrohre.

Für Herrn Palisas interessanten Planeten (oder Kometen ?) 1911 MT hat Herr Prof. J. Franz in Breslau aus dem sehr spärlichen Beohachtnngsmaterial eine elliptische Bahn berechnet, in der die Umlaufszeit 12½ Jahre nnd die Exzentrizität = 0.815 sein würde. Im Aphel stünde MT noch jenseits der Saturnhahn. Die Bahnlage besitzt einige Ähnlichkeit mit der des Kometen Giacobini (1896 V) von 6.6 Jahren Umlaufszeit, Perihellänge 313° (Komet 334°), Knotenlänge 186° (194°), Neigung 11.5° (11.4°). Kleine Fehler der Beohachtungen haben auf das Rechnungsresultat einen großen Einfluß, indessen könnte die von Herrn Franz aus seinen Elementen abgeleitete Ephemeride für Augnst his Novemher 1911 doch noch die Auffindung der Spur von MT auf anderen photographischen Aufnahmen und damit eine wesentliche Verhesserung der Bahnhestimmung ermöglichen. (Astron. Nachr. Bd. 191, S. 187.)

A. Berherich.

Berichtigung.

S. 242, Sp. 2, Z. 2 v. n. lies: „136 Tage" statt 126.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 30. Mai 1912. Nr. 22.

Volkmar Kohlschütter und **Emilie Fleischmann:** Über das Spiegelsilber. (Liebigs Ann. d. Chem. Bd. 387, 1912, S. 88—145.)

Während in den meisten Fällen Silber durch Reduktion gelöster Verbindungen als Pulver erhalten wird, ist es seit langem bekannt, daß man unter gewissen Umständen mit bestimmten Reduktionsmitteln einen spiegelnden Überzug auf der Gefäßwand erzielen kann, der also scheinbar die Eigenschaften des zusammenhängenden Metalles besitzt. Auf den Erfolg der Reaktion sind aber zahllose Umstände von Einfluß, so daß Liebig, nachdem er im Jahre 1856 eine erste Vorschrift angegeben hatte, doch noch im Laufe von elf weiteren Jahren immer auf das Problem zurückkam, um ein für die Anforderungen der Praxis genügend sicheres Verfahren auszuarbeiten. Dieses wie alle weiteren veröffentlichten Rezepte sind offenbar rein empirisch gefunden, ohne daß die Erfinder sich eine Vorstellung von der Wirkungsweise der einzelnen Bestandteile machten.

Um die Natur der Varietät des Spiegelsilbers aufzuklären, stellten sich die Verff. die Aufgabe, erstens seine Bildung auf chemisch und physikalisch definierte Bedingungen zurückzuführen und zweitens sein Wesen genau zu kennzeichnen und sein Verhältnis zu anderen Formen des Silbers klarzulegen. Um die chemischen Vorgänge zu studieren, war es nötig, so einfache Reaktionen wie möglich zu benutzen, alle nicht unbedingt erforderlichen Teile der bekannten Vorschriften wegzulassen, und aus ihnen nur die charakteristischen Reaktionen herauszuarbeiten. Während die einfache Reduktion des Silberions nie Spiegelsilber ergibt, zeigen nun die schon lange für diesen Zweck benutzten Reduktionsmittel einen Erfolg, nämlich Formaldehyd, Acetaldehyd, Traubenzucker, Milchzucker und Weinsäure und unter besonderen Umständen Wasserstoff und Hydrazin. Diese Mittel wirken auf Silber nur in alkalischer Lösung reduzierend ein. Die Ursache liegt zum Teil in der Erhöhung ihres Reduktionspotentials durch Hydroxylionen, zum Teil aber darin, daß das Silber als Oxyd oder Hydroxyd vorliegt. Denn die Verff. können nachweisen, daß es gerade die undissoziierten $AgOH$- oder Ag_2O-Moleküle sind, welche in diesen Lösungen oxydierend wirken und zur Spiegelbildung Anlaß geben.

Zu den Versuchen wurden ammoniakalische Silbernitratlösungen benutzt mit wechselnden Überschüssen von Ammoniak und mit Zusätzen von Ammonsalzen und von Alkali. Dabei zeigte sich, daß große Ammoniaküberschüsse und Ammonsalze die Reduktion verhindern, während der schädigende Einfluß des Ammoniaks durch Zugabe von Natronlauge aufgehoben werden kann. Diese Einflüsse sind in folgender Weise zu erklären: Die Hauptmenge des Silbers ist in diesen Lösungen vorhanden in Form der komplexen Ionen $Ag(NH_3)'_2$, die mit ihren Komponenten Ag' und NH_3 im Gleichgewicht stehen. Das freie Ammoniak bildet NH_4OH, aus dem durch Dissoziation Hydroxylionen in die Lösung gelangen, die zur Bildung der Basen $Ag(NH_3)_2OH$ und vor allem $AgOH$ Anlaß geben, da jedenfalls das Silberhydroxyd schwächer basisch ist als die komplexe Base. Ein Überschuß von Ammoniak wirkt nun zugunsten der Bildung von Komplexionen und vermindert damit die Menge der Silberionen; ein Zusatz von Ammonsalzen verursacht eine Zurückdrängung der NH_4OH-Dissoziation und somit eine Verringerung der Hydroxylionen. Werden aber die Komponenten des $AgOH$ zurückgedrängt, so wird auch dessen Konzentration kleiner, während ein Ätznatronzusatz durch Vermehrung der Hydroxylionen im entgegengesetzten Sinne wirken muß.

Die zweite Frage betrifft die reduzierenden Stoffe der Lösungen. Formaldehyd und Acetaldehyd wirken direkt unter Oxydation zu Ameisensäure bzw. zu Essigsäure. Doch ist zu beachten, daß in den alkalischen Lösungen, besonders beim Acetaldehyd, höhermolekulare Kondensationsprodukte entstehen. Dasselbe ist der Fall beim Traubenzucker und beim Milchzucker. Sie werden in der Hauptsache unter Bildung von Ameisensäure oxydiert. Dennoch ist der Vorgang viel komplizierter, da die Zucker selbst die Reduktionswirkung nicht ausüben, sondern erst ihre durch freies Alkali gebildeten Spaltungsprodukte, zu denen auch Formaldehyd gehört. Die Verff. fanden nämlich, daß eine rein ammoniakalische Silberlösung ohne Zusatz von Alkali in der Kälte von Trauben- oder Milchzucker nicht oder nur sehr langsam und unvollständig reduziert wird. Andererseits beobachteten sie, daß eine zuvor mit Alkali erwärmte Zuckerlösung, die darauf mit Säure neutralisiert wurde, sofort eine ammoniakalische Silberlösung zu reduzieren imstande ist. Bei der Reduktion durch Weinsäure sind wahrscheinlich deren unter Kohlensäureabspaltung sich bildenden Zerfallsprodukte Glyoxal oder Glyoxalsäure maßgebend, welche zu Oxalsäure oxydiert werden. In allen Fällen wird also die Reduktion bewirkt durch

Aldehyde oder aldehydartige Verbindungen, und aus solchen können in alkalischer Lösung immer hochmolekulare oder kolloide Stoffe entstehen.

Sind somit die chemischen Reaktionen bekannt, welche zur Spiegelbildung führen können, so sind damit die Bedingungen doch noch nicht genügend gekennzeichnet. Die Silberabscheidung erfolgt nämlich auch bei Anwendung dieser Reaktionen immer zum Teil, häufig aber auch ausschließlich als graues Pulver. Nur wenn das Silber sich in der Grenzfläche ausscheidet, erfolgt dort die Spiegelbildung. Hierauf ist natürlich einmal die Beschaffenheit der Gefäßwände von Einfluß; immerhin wurde ein auch sonst für genauere Arbeiten erforderlicher Reinheitsgrad als genügend befunden. Von großer Wichtigkeit sind dagegen Zusätze von Stoffen zu den Reaktionsgemischen, deren Anwesenheit für den Reduktionsvorgang selbst nicht erforderlich ist. Sehr viele Stoffe wirken nachteilig: wie oben schon erwähnt, Ammoniak oder Ammonsalze, ferner Halogenionen durch Bildung der weniger dissoziierenden Silberhalogenide auf Kosten des Silberhydroxyds. Einige gewöhnlich schädigende Zusätze wirken aber, in äußerst geringer Menge zugefügt, sehr günstig auf die Spiegelbildung ein, wie schon Liebig dies für Kupfersalze gefunden hatte und von den Verff. für Zink- und Bleisalze angegeben wird. Weiter zeigte sich, daß alles, was einer Solbildung entgegenarbeiten würde, auch der Spiegelbildung ungünstig ist. Doch darf hieraus nicht auch der umgekehrte Schluß gezogen werden, daß alle die Solbildung fördernden Zusätze auch der Spiegelbildung zuträglich seien. Als fernere allgemeine Bedingung war vorauszusehen und wurde bestätigt gefunden, daß die Reduktion hinreichend langsam erfolgen muß, damit das gelöste Silber zur Grenzfläche gelangen kann, ehe es reduziert wird.

Nach der allgemeinen Festlegung der Bedingungen der Spiegelsilberbildung bleiben noch die Fragen zu beantworten, weshalb einmal gerade bei Anwendung der mitgeteilten chemischen Reaktionen die Silberabscheidung vorwiegend in der Grenzfläche erfolgt und zweitens, weshalb sie in der Form des zusammenhängenden, spiegelnden Metalles stattfindet. Denn das Stattfinden des Reduktionsvorganges in der Grenzfläche ist noch kein für die Spiegelbildung hinreichender Grund. Vielmehr scheidet sich bei anderen chemischen Reaktionen das Silber oft auch vorwiegend in der Grenzfläche aus, aber z. B. bei der Reduktion des Silbers durch Ferrosalze in Form von Kristallschuppen, bei der Einwirkung von Wasserstoff auf Silberoxyd als schwarzer Beschlag.

Die den Reduktionsvorgang verursachende Triebkraft kann man am leichtesten bestimmen in Form des Reduktionspotentials der verschiedenen angewandten Stoffe, und es liegt nahe, auf diesem Gebiete nach der Ursache der besonderen Abscheidungsform des Silbers zu suchen. So bestimmten die Verff. die elektromotorische Kraft der Reduktionsmittel gegen die Normalkalomelelektrode. Ein bestimmter Wert des Reduktionspotentials kann jedoch für die Spiegelbildung nicht maßgebend sein; denn die gefundenen Werte sind über ein großes Bereich verteilt, so daß stärkste Reduktionsmittel, wie Traubenzucker und Formaldehyd, neben Weinsäure, die zu den schwächsten gehört, denselben Erfolg haben können.

Die Verff. weisen daher auf andere Eigentümlichkeiten der spiegelliefernden Lösungen hin. Ihre besondere chemische Beschaffenheit wirkt regelnd auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Das als Oxydationsmittel dienende Silberoxyd ist nur in sehr kleiner Konzentration vorhanden und wird mit endlicher, wenn auch großer Geschwindigkeit, aus den komplexen Silberammoniakionen nachgeliefert. Aber auch die reduzierenden Stoffe werden nur allmählich und wahrscheinlich stufenweise aus Milchzucker, Traubenzucker oder Weinsäure gebildet, die allein bei der praktischen Versilberung angewendet werden. „Diese uhrwerkartige Anordnung des chemischen Mechanismus der Silberabscheidung ist einer der Umstände, die die in Betracht gezogenen Reduktionsvorgänge besonders geeignet zur Erzeugung von Spiegelsilber machen.“ Der günstige Einfluß von kleinen Kupferzusätzen, den schon Liebig fand, spricht für diese Deutung; denn gleichzeitig wurde gefunden, daß kleine Mengen Kupfer, Blei oder Zink die Reaktion außerordentlich verlangsamen. Diese Wirkung ist zurückzuführen auf die Bildung kleiner Mengen kolloidaler Hydroxyde, die in den verdünnten alkalischen Lösungen dieser Metalle schon mehrfach nachgewiesen wurden.

Während die mäßige Geschwindigkeit der Silberabscheidung die Voraussetzung bildet, daß stets genügende Mengen der reagierenden Stoffe in die Grenzschicht gelangen, ist damit doch die Ursache der Bevorzugung der Gefäßwände noch nicht aufgedeckt. Bei vielen Gasreaktionen findet man scheinbar ähnliche Verhältnisse, die zurückgeführt werden können auf eine katalytische Beschleunigung des Vorganges durch die Wandungen des Gasbehälters gegenüber dem normalen Verlauf im Innern der Gasmasse. Man erkennt diesen Einfluß an der größeren Reaktionsgeschwindigkeit im übrigen gleich konzentrierter Systeme, wenn sie sich in Gefäßen mit relativ zum Inhalt größerer Oberfläche befinden. Einen dementsprechenden Unterschied konnten die Verff. für die Silberreduktionsgemische nicht finden, außer in geringem Grade bei der Weinsäure.

Sie geben daher eine andere Erklärung, indem sie es wahrscheinlich machen, daß die reaktionsfähigen Stoffe in der Grenzschicht sich anreichern. Die Adsorption des Silberoxyds durch die Gefäßwände ist auf verschiedene Weise leicht nachweisbar. So ist ein Gefäß, in dem längere Zeit eine ammoniakalische Silberlösung gestanden hatte, durch Auswaschen kaum von den Resten derselben zu befreien. Dieser Umstand erklärt auch das feste Haften des Silberspiegels, da er aus dem in die Glaswand übergetretenen und dort vielleicht chemisch gebundenen Silberoxyd entsteht. Ammoniak jedoch löst Silberoxyd auf und entfernt es auch aus der Verbindung mit dem Glase, so daß, wenn überhaupt in Reduktionsgemischen mit

überschüssigem Ammoniak ein Spiegel entsteht, dieser nicht festhaftet.

Aber nicht jedes alkalische Reduktionsmittel scheidet das Silber an der Gefäßwand aus, so daß die Adsorption des Silberoxyds durch das Glas noch keine ausreichende Erklärung bietet, zumal eine spiegelnde Silberhaut auch auf der freien Oberfläche der Flüssigkeit sich bildet. Auch die zur Verwendung kommenden Reduktionsmittel müssen noch eine spezifische Wirkung haben. Nach einer von Gibbs gegebenen Regel werden gelöste Stoffe, welche die Oberflächenspannung eines Lösungsmittels herabdrücken, in der Oberfläche angereichert, und zwar ist es möglich, daß sehr kleine Mengen gelöster Stoffe eine relativ starke Erniedrigung der Oberflächenspannung dadurch bewirken, daß sie fast quantitativ in die Grenzschicht wandern. So vermindern von den durch die Verff. untersuchten Substanzen namentlich die Aldehyde die Oberflächenspannung, die vermutlich auch in den Zucker- und Weinsäurelösungen die wirksamen Stoffe sind. In mehreren Fällen war noch eine zeitliche Abnahme der Oberflächenspannung zu beobachten, wohl infolge Bildung jener Zersetzungsprodukte, die in sehr kleiner Menge entstehen und daher fast gänzlich in die Oberflächenschicht übergehen. Es sind dies wahrscheinlich die Aldehydkondensationsprodukte, die auch sonst aus konzentrierten alkalischen Aldehydlösungen sich vor allem an den Gefäßwänden als festhaftender, harzartiger Überzug festsetzen. Gerade sie bedingen vielleicht die Abscheidung der kontinuierlichen Metallhaut und jedenfalls ihre je nach den angewendeten Reduktionsmitteln verschiedene Beschaffenheit. Durch ihre Kolloidnatur wirken auch die zur Begünstigung der Spiegelbildung zugesetzten Metallhydroxyde, während in anderen Fällen, wenn kolloidale Stoffe fehlen, wie bei der Ferrosalzreduktion, das Silber sich zwar auch in der Grenzschicht ausscheiden kann, aber nicht in Spiegelform. Sind die Kolloidsubstanzen — Metallhydroxyde oder Zersetzungsprodukte der Zucker — in etwas größerer Menge zugegen, so bewirken sie die Abscheidung schleimiger Massen von schwarzem, verunreinigtem Silber, was mit den sonstigen Erfahrungen der Kolloidchemie übereinstimmt.

Die Vermutung liegt nahe, daß die Spiegel selbst auch keine reinen Ablagerungen von metallischem Silber sind, zumal in Rücksicht auf den Einfluß von Fremdstoffen auf ihre Beschaffenheit. Doch konnten weder die zugesetzten Metalle noch Silberoxyd nachgewiesen werden, und organische Stoffe nur dann, wenn das Reduktionsmittel in beträchtlichem Überschusse zugesetzt worden war, während die gleichzeitig auftretenden pulverigen Silberabscheidungen immer verunreinigt waren. Noch eine weitere Beobachtung zeigt, daß der Einfluß der für die eigentliche Reaktion unwesentlichen Stoffe nur ein „dirigierender“ ist: Gießt man ein bleihaltiges Reduktionsgemisch aus dem Glase aus, noch ehe eine sichtbare Ablagerung eingetreten ist, und wäscht das Gefäß aus, so entsteht in diesem aus einer bleifreien Reduktionsmischung ein Spiegel mit dem charakteristischen Aussehen eines mit Bleizusatz erzeugten Spiegels.

Auch in physikalischer Beziehung ist das Spiegelsilber als einheitlich zu betrachten. Denn es bewirkt in einer $n/_{10}$-Silbernitratlösung gegen die Normalkalomelelektrode gemessen dieselbe Potentialdifferenz wie kompaktes Silberblech. Eine andere Modifikation des Metalls ist also im Spiegelsilber nicht enthalten. Seine besondere Eigentümlichkeit ist in seiner dispersen Natur zu sehen, wobei aber gleichzeitig gewisse Eigenschaften des kompakten Metalls vorhanden sind. Die Verff. konnten nämlich ultramikroskopisch in allen Fällen den Aufbau des Spiegelsilbers aus zahllosen kleinsten Teilchen erkennen, sowohl bei den durch kurze Einwirkung eines Reaktionsgemisches entstandenen dünnen, noch durchsichtigen Ablagerungen, als auch bei den durch längere Einwirkung gebildeten Spiegeln. Hierbei zeigten sich charakteristische Unterschiede in der Anordnung bei den durch verschiedene Reduktionsmittel gebildeten oder durch verschiedene Zusätze beeinflußten Abscheidungen; doch war die Verteilung, außer im Falle der Weinsäurereduktion, immer sehr gleichmäßig. Mikroskopisch war eine kristallinische Struktur nie nachweisbar, so daß das Spiegelsilber den amorphen, kolloidal zerteilten Stoffen zuzurechnen ist. Noch eine andere Eigentümlichkeit teilt es mit diesen, nämlich seine Empfindlichkeit gegen Zusatz bestimmter Elektrolyte, von Säuren oder von Halogensalzen, die zunächst das Aussehen des Spiegelsilbers beeinflussen und dann seine Ablösung von der Gefäßwand bewirken. Andererseits ist es gegen Alkalien ganz unempfindlich. Auch bei dieser Reaktion macht sich die Bildungsweise der Abscheidungen durch ihre verschiedene Empfindlichkeit bemerkbar.

Während aber sonst fein verteilte Metalle durch Zerstreuung des Lichtes nach allen Seiten dunkel erscheinen, hat das Spiegelsilber trotz seiner kolloidalen Natur ein großes Lichtreflexionsvermögen und eine, wenn auch im Vergleich zum kompakten Metall kleine Leitfähigkeit für den elektrischen Strom. Beide Eigenschaften werden dadurch bedingt, „daß infolge der Abscheidung in der Grenzschicht die Ablagerung des Metalls gewissermaßen in der zweiten Dimension erfolgt“ und „die durch den Bildungsvorgang in eine Ebene gepreßten Teilchen in so nahe Berührung gebracht werden, daß Stromdurchgang erfolgen kann“. Alle Veränderungen, die mit dem Spiegelsilber vorgenommen werden, lassen sich durch die Beobachtung des Leitvermögens verfolgen. So tritt die Leitfähigkeit bei der Abscheidung des Spiegels plötzlich auf und wächst dann schnell, was leicht zu erklären ist durch die Annahme, daß die erste Ablagerung in diskreten Teilchen erfolgt und die Zwischenräume zwischen ihnen mit der Zeit überbrückt werden. Auch die Leitfähigkeit eines fertigen Spiegels steigt mit der Zeit zunächst noch an, nimmt aber, bei gewöhnlicher Temperatur nach Tagen, beim Erhitzen schnell wieder ab. Dieses Verhalten ist durch eine der spontanen Koagulation eines Metallsols zu vergleichende Erschei-

nung zu erklären. Zunächst wird durch das Ineinanderfließen der amorphen Teilchen ein besserer Kontakt, schließlich aber durch Vereinigung zu größeren Massen eiu völliges Zerreißen der Schicht bewirkt. Der Fällbarkeit der Metallsole durch Elektrolyte entspricht die Zunahme der Leitfähigkeit unter dem Einfluß verdünnter Säuren.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist die Feststellung der Bildungsbedingungen des Spiegelsilbers; sie findet nämlich statt infolge einer langsam verlaufenden Reduktion von Silberoxyd durch solche Stoffe, die selbst oder deren wirksame Zerfallsprodukte sich in der Oberflächenschicht der Lösung anreichern, und infolge des Auftretens gewisser kolloidaler Stoffe, welche die charakteristische Form bedingen. Diese ist in allen Fällen zu deuten durch eine äußerst feine Zerteilung des Metalls in Partikeln, die in der Grenzschicht abgelagert und nur zweidimensional in dieser Ebene ausgebildet sind. Von besonderer Bedeutung ist noch die Beobachtung, daß die spurenweise Gegenwart fremder Stoffe die Ablagerung dirigiert, ohne daß sie an der Reaktion beteiligt sind oder im Spiegelsilber nachgewiesen werden können. Die Verff. weisen besonders auf diesen Punkt hin, da sie weitere Beobachtungen ankündigen, die ergeben haben, daß solche Wirkungen ganz allgemein auftreten. Mtz.

Hans Przibram: Die Umwelt des Keimplasmas. I. Das Arbeitsprogramm. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen 1912, Bd. 33, S. 666—681.)

Slavko Šećerov: Die Umwelt des Keimplasmas. II. Der Lichtgenuß im Salamanderkörper. (Ebenda, S. 682—702.)

E. D. Congdon: The surroundings of the Germplasm. III. The internal temperature of warm blooded animals (Mus decumanus, M. musculus, Myoxus glis) in artificial climates. (Ebenda, S. 703—715.)

Herr Przibram hat in der Biologischen Versuchsanstalt in Wien eine Versuchsreihe eingeleitet, durch die für die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften ermittelt werden soll, in welchem Maße die Keimdrüsen durch äußere Faktoren beeinflußt werden können. Jene Frage an und für sich betrachtet Verf. als gelöst. Daß Eigenschaften, die durch Veränderung der Außenwelt am Körper der Eltern sichtbar geworden sind, wieder an den Jungen, die unter die früheren Verhältnisse zurückversetzt sind, zum Vorschein kommen, sei durch Versuche an fast allen größeren Gruppen der Tiere und Pflanzen in bejahendem Sinne beantwortet worden. Jetzt gelte es zu ermitteln, auf welchem Wege die Veränderung der Nachkommen zustande kommt.

Für die Entstehung neuer erblicher Eigenschaften hatte Verf. schon früher drei Möglichkeiten formuliert: Unmittelbare Beeinflussung der Kernzellen durch äußere Faktoren (Keimesvariation, germinogene Vererbung); Beeinflussung des Soma durch äußere Faktoren und Übertragung der neuen Eigenschaften vom Soma auf die Keimzellen (Somatogene Vererbung oder somatische Induktion); gleichzeitige Beeinflussung des Somas und der Keimzellen (Parallelinduktion). Eine Entscheidung darüber, wie weit diese Möglichkeiten zutreffen, kann erst getroffen werden, wenn die bisher völlig vernachlässigte Untersuchung der chemisch-physikalischen Verhältnisse, unter denen die Keimdrüsen stehen, die erforderlichen Grundlagen geliefert hat. Solche zu gewinnen, ist der Zweck der von Herrn Przibram ins Werk gesetzten Versuche. Sein Arbeitsprogramm umfaßt die Feststellung 1. der normalen physikalischen Verhältnisse, unter denen die Keimdrüsen stehen, 2. der Veränderungen, die diese Verhältnisse bei Veränderung der Umwelt (äußere Faktoren und Soma) erleiden, und 3. der Wechselbeziehungen zwischen den Keimdrüsen und dem übrigen Körper, zwischen ihrer Binnenwelt und ihrer „Umwelt“ im engeren Sinne.

Zur Feststellung der physikalischen Verhältnisse ist der Wirkungsgrad der in Betracht kommenden Faktoren unmittelbar an den Keimdrüsen zu messen. Wenn sich dies nicht gut bewerkstelligen läßt, werden an Stelle der Keimdrüsen Registrierstoffe untergebracht, die die Wirksamkeit des Faktors festzustellen erlauben. Wo die Durchdringlichkeit des Somas für einen äußeren Faktor durch den Tod oder die Entnahme von Körperabschnitten voraussichtlich nicht verändert würde, genügt es, bloß jene Somateile zu verwenden, durch welche äußere Faktoren auf dem kürzesten Wege zu den Keimdrüsen gelangen könnten. Ist nun erwiesen, daß äußere Faktoren bis zu den Keimdrüsen vordringen können, so besteht noch die Möglichkeit, daß die Keimdrüsen sich gegen diesen Einfluß wehren können, also ihre etwaige Veränderung dann doch nicht auf die direkte Wirksamkeit dieser Faktoren zurückzuführen wäre; man müßte also auch die Keimzellen selbst, die Innenwelt der Keimdrüsen, auf ihre physikalischen Eigenschaften hin prüfen. Diese Untersuchungen dürften besondere Schwierigkeiten bereiten und sind bei den bis jetzt vorliegenden Arbeiten auch noch nicht in Angriff genommen worden. Als Objekte für die Erforschung der „Umwelt des Keimplasmas“ werden vorzüglich solche Tiere in Betracht kommen, deren Soma der Durchdringung durch den zu prüfenden Faktor die größten Schwierigkeiten entgegensetzt; sind in solchen Fällen die Ergebnisse positiv, so wird der Schluß auf eine allgemeine Wirkungsweise des äußeren Faktors erlaubt sein.

Herr Przibram präzisiert dieses Programm näher, indem er darlegt, für welche spezielle Faktoren die Durchdringlichkeit des Somas zu prüfen ist. Als solche kommen in Betracht: chemische Agentien, Feuchtigkeit, geänderte Dichte (osmotischer Druck), mechanische Agentien, geänderte Schwerkraft, elektrische Vorgänge, strahlende Energien und geänderte Temperatur. Die Reihe der Spezialuntersuchungen leitet Herr Šećerov mit seiner Arbeit über den Lichtgenuß im Salamanderkörper ein.

Die Versuche wurden nach vier verschiedenen Methoden ausgeführt. Einmal wurden die Versuchstiere (Salamandra maculosa) getötet, die inneren Organe, Darm, Leber, Lungen, Geschlechtsorgane usw. herausgeschnitten und das Tier auf einer Glasplatte so befestigt, daß es mit dem Bauchfell der Glasplatte anlag. Unter der Glasplatte wurde photographisches Papier befestigt. In ähnlicher Weise wurden auch Hautstücke, die nebst Muskeln und Bauchfell aus dem Tierkörper herausgeschnitten waren, auf ihre Durchlässigkeit für Licht untersucht. Eine zweite Versuchsreihe wurde an lebenden Salamandern ausgeführt. Den Tieren wurden einseitig die Hoden oder die Eierstöcke exstirpiert. Dann brachte man kleine Röhrchen, in denen zusammengerollte Stückchen photographischen Papiers lagen, an die Stelle der Geschlechtsdrüsen, nähte die Wunden zu und verklebte sie mit Pflaster. Die Operationen fanden unter aseptischen Bedingungen statt. In späteren Versuchen wurden die Geschlechtsorgane nicht mehr exstirpiert, da es sich herausstellte, daß das Licht auch diese durchdringt. Das Hineinschieben der Röhre, das Annähen der Wunde und die Pflege der Tiere wurden in rubinrotem Lichte vorgenommen. Von den am Leben erhaltenen Tieren blieb ein Teil im Dunkeln, der andere wurde ins Licht gesetzt. Das Verfahren wurde dann behufs schnellerer Arbeit noch dahin abgeändert, daß nicht die Heilung der Wunde abgewartet, sondern diese mit Hilfe von Klammern, Pflaster usw. lichtdicht verschlossen wurde. Endlich bestimmte Herr Šećerov den Penetrationskoeffizienten, d. h. die relative Menge des durchgelassenen Lichtes unter Zugrundelegung des Bunsen-Roscoeschen Gesetzes, wonach gleiche Schwärzungen photographischen Papiers gleichen Produkten aus Belenchtungsdauer und chemischer Lichtintensität entsprechen.

Sowohl die direkten Photogramme, die bei den Hautversuchen am toten Körper erhalten wurden, wie auch die photographischen Papiere aus den Röhrchen zeigten bei der Anwendung von genügend sensitivem Papier eine positive Reaktion, während alle Kontrollen bei völligem Lichtabschluß negativ ausfielen. Der Penetrationskoeffizient wurde auf $^1/_{30}$ bis $^1/_{330}$, durchschnittlich $^1/_{173}$ bestimmt, d. h. von dem auffallenden Licht wird der 173. Teil durchgelassen. Die gelben Stellen am Salamanderkörper lassen durchschnittlich drei- bis viermal so viel Licht durch wie die umgebenden schwarzen Stellen. Diese Ergebnisse zeigen, daß eine unmittelbare Beeinflussung der Geschlechtsorgane durch das Licht möglich ist. Hierdurch wird für die von Kammerer festgestellte Tatsache, daß die auf gelber Erde gelb gewordenen Salamander diese Eigenschaft auf die Nachkommen übertragen, die Annahme einer somatogenen Vererbung oder einer Parallelinduktion überflüssig.

Den Untersuchungen über das Eindringen des Lichtes schließen sich solche über den Einfluß höherer und niederer Außentemperaturen auf die Körpertemperatur an. Für den Menschen hat man gefunden, daß die Temperatur verschiedener Rassen in den Tropen fast einen Grad höher ist, als wenn sie in der nördlichen gemäßigten Zone leben. Auch ist der Einfluß eines kurzen Aufenthaltes in höherer und niederer Temperatur auf die Temperatur des Mastdarms bei Mäusen untersucht worden. Dabei sind teils geringe, teils keine Änderungen festgestellt worden.

Herr Congdon hat nun Mäuse, Ratten und Siebenschläfer längere Zeit Temperaturen ausgesetzt, die um 10 bis 15° höher oder niedriger waren als die mittlere Temperatur, für die 16° angenommen wurde. An diesen Tieren wurde die im Rectum herrschende Temperatur festgestellt. Die Messungen wurden gewöhnlich an Gruppen von je zehn Tieren vorgenommen, die unter gleichen Verhältnissen gehalten waren, und erfolgten an vier oder fünf Tagen innerhalb eines Zeitraumes von ein bis zwei Wochen. Es ergaben sich im wesentlichen folgende Resultate:

Erwachsene Ratten haben, bei 33° aufgezogen, eine rektale Temperatur von 37,2°, bei 16° aufgezogen, eine solche von 36,2°; es besteht also eine Differenz von 1°. Ratten sowie Mäuse knapp vor der Geschlechtsreife zeigen dagegen keinen Temperaturunterschied, ob sie bei 33 oder bei 16° aufgezogen worden sind.

Wurden erwachsene Ratten oder Mäuse von 16° nach 25 oder 30° gebracht, so stieg die durchschnittliche Temperatur während der 10 bis 20 unmittelbar auf den Wechsel der äußeren Temperatur folgenden Tage um $1^1/_2$ bis 2°. Knapp vor der Geschlechtsreife von 33 nach 16° und umgekehrt gebrachte Mäuse zeigten Temperaturveränderungen von etwa 1°.

Wurden erwachsene Ratten von 16 nach 5° gebracht, so sank ihre Rectaltemperatur um 1,8° auf 34,4° für einen Zeitraum von 19 Tagen. Bei erwachsenen Mäusen, die auf 5° abgekühlt worden waren, wurde eine Temperaturverminderung von 3° beobachtet. Häufig zitterten sie vor Frost, zeigten aber keine anderen Krankheitsanzeichen während eines Monats, den sie in einer durchschnittlich wenig über 5° betragenden Temperatur zubrachten.

Bei dem Siebenschläfer stieg die Rectaltemperatur nach Übertragung aus einem 14grädigen Raume in einen 25grädigen um 0,8°.

Alles in allem sind also durch eine Steigerung oder Herabsetzung der Temperatur um 10 bis 15° über oder unter die mittlere Temperatur von 16° Änderungen um 0,8 bis 3° erzielt worden. Daß mit der Rectaltemperatur auch die der Geschlechtsorgane schwanken wird, kann zunächst für die Hoden bei ihrer exponierten Lage wohl kaum bezweifelt werden. Aber auch die tiefer als das Rectum in den Körper eingesenkten weiblichen Organe dürften durch die Temperaturänderung beeinflußt werden, da bei Beobachtungen über die relative Temperatur der inneren Organe warmblütiger Tiere Differenzen von höchstens 0,2° festgestellt worden sind. F. M.

H. Merczyng: Über die Brechung elektrischer Strahlen von sehr kurzer Wellenlänge in flüssiger Luft. (Annalen der Physik 1912, (4), 37, S. 157—160.)

In einer Reihe früherer Arbeiten (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 498) hatte der Verf. das Verhalten verschiedener

Flüssigkeiten bei der Brechung elektrischer Strahlen von 4,5 und 3,5 cm Wellenlänge untersucht und für dieselben, unter anderem auch für Wasser, eine starke Abweichung des Brechungsexponenten vom optischen, d. h. von dem für Lichtstrahlen geltenden Werte gefunden. Es zeigte sich hierbei, daß der elektrische Brechungsexponent mit der Wellenlänge wächst, also allgemein die als anomale Dispersion bezeichnete und in der Optik nur in der Nähe eines Absorptionsgebietes auftretende Erscheinung zeigt.

Der Verf. hat diese Versuche nun auch auf flüssige Luft ausgedehnt. Die Versuchsanordnung war dieselbe wie früher. Die elektrischen Strahlen wurden durch eine Petroleumlinse parallel gerichtet und dann einerseits ihre Reflexion an Quecksilber, andererseits die Reflexion an der flüssigen Luft bestimmt. Das Verhältnis beider Intensitäten ermöglicht die Berechnung des Brechungsexponenten.

Die Hauptschwierigkeit bei diesen Versuchen bot die Herstellung eines genügend großen Gefäßes für die flüssige Luft und der Nachweis, daß die über dem Flüssigkeitsspiegel der flüssigen Luft sich bildende Dampfatmosphäre auf die elektrischen Reflexionsvorgänge keinen Einfluß hat.

Die nach Umgehung dieser Schwierigkeiten vorgenommenen Messungen ergaben in guter Übereinstimmung für den Brechungsexponenten der flüssigen Luft für elektrische Wellen der Länge $\lambda = 4{,}5$ cm den Wert $n = 1{,}51$.

Nach der elektromagnetischen Lichttheorie ist bekanntlich die Dielektrizitätskonstante $D = n^2$. Frau M. D. Petrowa hat für die Dielektrizitätskonstante der flüssigen Luft $D = 1{,}33$ gefunden, woraus sich der Brechungsexponent für unendlich lange Wellen zu $n = 1{,}16$ ergehen würde. Der Verf. schließt hieraus, daß für flüssige Luft das Maximum des Brechungsexponenten nicht für unendlich lange Wellen zustande kommt. Da ferner der optische Brechungsexponent der flüssigen Luft nach Versuchen mit flüssigem Sauerstoff bei etwa 1,21 liegen muß, der vom Verf. gefundene Wert für elektrische Wellen aber bedeutend größer ist, so findet auch hier im Gebiet der elektrischen Wellen ein Ansteigen des Brechungsexponenten mit wachsender Wellenlänge, also anomale Dispersion statt. Meitner.

Horace H. Poole: Über die vom Orangit entwickelte Wärmemenge. (Philosophical Magazine (6), vol. 23, 1912, S. 183—192.)

Es ist seit langem bekannt, daß die Absorption von α-Strahlen mit einer Erwärmung der absorbierenden Substanz Hand in Hand geht, die in ihrer Größe durch die kinetische Energie eines α-Teilchens und die Anzahl der α-Teilchen, also die Stärke der verwendeten radioaktiven Substanz bestimmt wird. In einer früheren Arbeit hatte der Verf. die von Pechblende erzeugte Wärmemenge bestimmt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 295).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der von Orangit, einem Thoriumsilikat, abgegebenen Wärmemenge. Die Versuchsanordnung war im Prinzip dieselbe wie in den früheren Arbeiten. Es wurden zwei Serien von Experimenten durchgeführt. Die erste ergab das Resultat, daß 1 g Orangit pro Stunde $23{,}9—26{,}6 \times 10^{-5}$ Calorien erzeugt. Dieser Wert ist fast viermal so groß als die für Pechblende erhaltenen Werte, was nach dem radioaktiven Gehalt der beiden Gesteinsarten nicht verständlich ist.

Der Verf. führte daher 11 Monate später eine zweite Bestimmung durch, die pro Stunde und Gramm Orangit $18{,}7—20{,}2 \times 10^{-5}$ Calorien, also noch immer einen außerordentlich hohen Wert ergab.

Eine chemische Analyse der verwendeten Orangitprobe ließ erkennen, daß dieselbe 36 Proz. Thorium (als Element) enthielt. Da Pegram und Webb für 1 g Thoriumoxyd $2{,}1 \times 10^{-5}$ Calorien pro Stunde fanden, so würde sich hieraus die vom Orangit zu erwartende Wärmemenge zu etwa 1×10^{-5} Calorien pro Stunde ergeben. Der tatsächlich gefundene Wert ist zwanzigmal größer. Der Verf. diskutiert die verschiedenen möglichen Fehlerquellen, wie Einfluß der umgebenden Luft, Temperaturunterschiede, oder Wärmeleitungseffekte im Kalorimetergefäß usw. und gelangt zu dem Schluß, daß diese Momente nicht die erhaltenen Abweichungen bedingen können. Möglicherweise rühren diese von der Vorbehandlung des Orangites her, die irgend welche mit Wärmeprozessen verbundene molekulare Veränderungen erzeugen kann. Der Verf. beabsichtigt daher die Versuche mit frischen Proben von Orangit zu wiederholen. Meitner.

Bernhard Dürken: Über frühzeitige Exstirpation von Extremitätenanlagen beim Frosch. Ein experimenteller Beitrag zur Entwickelungsphysiologie und Morphologie der Wirbeltiere unter besonderer Berücksichtigung des Nervensystems. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1911, Bd. 99, S. 189—355.)

Abtrennung von Gliedmaßen und sonstigen Teilen des Körpers ist häufig aus verschiedenen Gründen unternommen worden, namentlich um entweder Stärke und Art des Regenerationsvermögens zu ermitteln, oder aber um zuzusehen, in welcher Weise die durchschnittenen Nervenfasern degenerieren. Nach Durchschneidung einer Nervenfaser, die ja stets nichts anderes als ein sehr langer Ausläufer einer Ganglienzelle ist, degeneriert nämlich der vom Zelleib abgetrennte Teil, so daß man ihn leicht im Gewirr der Nervenfasern verfolgen kann und zugleich auch erfährt, in welcher Richtung der physiologische Vorgang der Reizleitung in dieser Faser erfolgt. Die Leitung erfolgt nämlich stets in der Richtung vom Zelleib fort. Während nun bei der Verfolgung der Regenerationsvorgänge ein entwickelungsmechanisches Problem im Vordergrunde steht, bei der Verfolgung der Degenerationsvorgänge aber ein neurologisches, sind die Ergebnisse, zu welchen Herr Dürken durch frühzeitige Exstirpation von Extremitätenanlagen beim Frosch gelangte, für die Entwickelungsmechanik und Neurologie in gleicher Weise interessant und wichtig.

Es zeigte sich nämlich bei der Fortnahme von Extremitätenanlagen bei jungen Froschlarven, daß nicht nur die durch die Operation direkt beeinflußten Gliedmaßen Schaden erlitten, sondern auch die übrigen, die man direkt nicht beschädigt hatte, eine Wirkung, die, wie Verf. wohl mit Recht annimmt, nur durch das Nervensystem vermittelt sein kann, zumal sich auch im Gehirn deutliche Schädigungen der Entwickelung zeigten.

Wenn man übrigens die in einer dichten Anhäufung von Mesenchymzellen bestehende Anlage einer Extremität nicht ganz vollständig fortschneidet, so tritt noch ein normal geformtes Regenerat auf; bei vollständiger Entfernung aber bleibt das Regenerat wohl sicher aus. Erfolgt die Entfernung frühzeitig genug, so zeigen auch die anderen drei Extremitäten Mißbildungen in der Form von Entwickelungshemmungen (Verkrüppelungen, Klumpfuß). In leichteren Fällen sind nur die distalen Glieder der Extremitäten von solchen Mißbildungen betroffen, in schwereren aber kann die Kümmerung des ganzen Beines bis zu dessen vollständiger Unterdrückung gesteigert sein. — In der Regel war auch zu beobachten, daß bei frühzeitigen Exstirpationen der Beinanlagen die zugehörigen Teile des Schulter- oder Beckengürtels in Mitleidenschaft gezogen waren bzw. fehlten. Nie wurden eigentliche pathologische Erscheinungen bemerkt, stets handelte es sich um Entwickelungshemmungen bei vollständig normaler Beschaffenheit der einzelnen Zellen und Gewebe, die nur insgesamt nicht die normale Form des Körperteils ergaben.

Gehen wir nunmehr über zu den Entwickelungshemmungen im peripheren und spinalen Nervensystem: Die zu dem fehlenden Bein gehörenden Nerven, Spinalganglien und Rückenmarkshälfte waren rudimentiert — wiederum bei histologisch nicht degenerierter Ausbildung, wohl aber geringerer Größe und Zahl der Zellen. Im Mittelhirn zeigt sich eine Asymmetrie, indem die mit der Exstirpation gleichseitige Hälfte verminderte Größen-

entwickelung aufweist, speziell im Dachteil und in demjenigen Teil, der dem hinteren Vierhügel der Säugetiere entspricht. Auch im Vorderhirn ist nach frühzeitiger Fortnahme eines Hinterbeines die gleichseitige „Hemisphäre“ kleiner als die gekreuzte, während bei fehlendem Vorderhein die gekreuzte kleiner als die gleichseitige ist. Dazu kommen noch speziellere Verbildungen am Vorderhirn. In den Fällen, wo außer der exstirpierten Extremität auch die übrigen Entwickelungsbemmungen aufwiesen, blieben auch die Entwickelungshemmungen der Nerven nicht auf das Gebiet des exstirpierten Beines beschränkt, sondern griffen auf die Zentren der nicht operierten Extremitäten über.

Im Kleinhirn konnten merkwürdigerweise keine Entwickelungshemmungen oder sonstige Mißbildungen nachgewiesen werden.

Man muß nach den vorliegenden Ergebnissen annehmen, daß am innigsten das Mittelhirn, demnächst das Vorderhirn und am wenigsten das Kleinhirn mit der Bewegung der Extremitäten zu tun hat. Was den Befund am Kleinhirn anbetrifft, so veranlaßt er den Verf. zu etwas weitläufigeren Ausführungen darüber, ob man das Kleinhirn des Frosches wie bisher dem Kleinhirn z. B. der Säugetiere homolog setzen dürfe. Denn vom Kleinhirn der Säugetiere und des Menschen nimmt man mit Gewißheit an, daß es größtenteils der Koordination der Bewegung der Extremitäten dient. Es ist jedenfalls sehr interessant, zu erfahren, daß das Kleinhirn des Frosches auf die Extremitäten anscheinend gar keinen Einfluß ausübt — wenn dies auch mit schon Bekanntem übereinstimmt, denn man weiß schon, daß die Durchschneidung oder Fortschneidung des übrigens winzigen Froschkleinhirns keine Wirkung auf die Bewegungen des Frosches ausübt. Die Homologisierung so offenknndig gleichartig gelagerter Teile, wie es die Kleinhirne bei der einen und der anderen Tierklasse sind, wird man daraufhin kaum aufgeben, man müßte denn, was nicht schwer wäre, den Nachweis versuchen, daß eine strenge Homologisierung überhaupt in keinem einzigen Falle möglich ist. Denn wo wäre die Grenze zwischen Homologisierung und Identifizierung? F.

E. O. Ulrich: Revision der paläozoischen Systeme. (Bulletin of the Geological Society of America 1911, 22, p. 281—680.)

Die bisherige Einteilung der geologischen Formationen ist ganz auf die in ihnen enthaltenen Fossilien begründet. Dies hat aber in vielen Fällen zu großer Unsicherheit geführt, und es ist sogar ernstlich bezweifelt worden, ob Schichten mit der gleichen Fauna in weit voneinander entfernten Gebieten wirklich als gleichaltrig angesehen werden dürfen. Herr Ulrich sucht deshalb eine naturgemäße Klassifikation auf breiterer Grundlage zu entwickeln und kommt dabei zu Ergebnissen, die sich mehrfach mit denen Schuchert's berühren (Rdsch. 1910, XXV, 444). Er stützt sich hauptsächlich auf den rhythmischen Wechsel tektonischer Unruhe und Ruhe. Zunächst gibt es Bewegungen von maximalem Ausmaße oder Revolutionen. Sie waren gekennzeichnet durch starke Krustendeformationen mit entschiedenen horizontalen Bewegungen, besonders gegen den Äquator hin, durch Vertiefung der Ozeanbecken und die Bildung neuer Geosynklinalen oder durch das Wiederuntertauchen von lange nicht vom Meere erfüllten Becken, ferner durch gebirgsbildende Tätigkeit an den Rändern der Festländer. Diese Bewegungen traten aber nicht mit einem Schlage ein, sondern verteilten sich auf lange Perioden. Im ganzen unterscheidet Herr Ulrich vier Perioden von großer Aktivität, eine erste vom Ende des Algonkiums durch das Kambrium hindurch, eine zweite in der Mitte der Silurzeit, eine dritte vom späten Devon bis zum Ende der Jurazeit und eine vierte von der Kreide bis zum Tertiär. Wenn sie auch von langer Dauer waren, so waren sie doch mit Ausnahme der dritten kürzer als die dazwischen liegenden Zeiten der Ruhe (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 276). Kleinere Störungen geben dann Anhalte zur Abgrenzung der einzelnen Formationen.

Neben diesen „diastrophischen“ Kriterien spielen auch noch stratigraphische, lithologische und paläontologische eine wichtige Rolle, wie Herr Ulrich im einzelnen eingehend begründet. Es würde aber zu weit führen, hier näher darauf einzugehen; wir müssen uns auf eine kurze Inhaltsangabe beschränken, die schon zeigen dürfte, daß die Arbeit des Herrn Ulrich nicht bloß rein stratigraphisches Interesse besitzt.

Nach einer Einleitung über den jetzigen Zustand der Klassifikation und über Ansätze zu einer Revision derselben behandelt er die Ausdehnung der paläozoischen Meere und Festländer, den oszillatorischen Charakter der kontinentalen Meere, und die stratigraphische Gliederung des Paläozoikums in Nordamerika. Der zweite Teil beschäftigt sich mit den Kriterien und Prinzipien der stratigraphischen Klassifikation. Unter den diastrophischen Kriterien finden Besprechung die Deformationen, die vertikale Bewegungen des Landes und Veränderungen an den kontinentalen Meeren hervorrufen, versebiedene vertikale Bewegungen der Litbosphäre, sowie horizontale, die durch Pressung ausgelöst werden. Dann folgen die strukturellen, lithologischen und paläontologischen Kriterien, bei denen die Ursprungs- und Verbreitungszentren der fossilen Meerfaunen besondere Besprechung finden. Endlich werden die Prinzipien aufgestellt und begründet, die bei stratigraphischen Korrelationen in verschiedenen Gebieten zu beachten sind: Es sind dies 13 paläontologische, 7 lithologische und 20 diastrophische Prinzipien, die durchaus ernste Beachtung verdienen. Als Beispiel seien hier nur die paläontologischen Prinzipien angeführt.

„Systematische Paläontologie ohne stratigraphische Grundlage muß als Ungereimtheit betrachtet werden . . . Das Vergleichen von Arten und Gattungen ist der erste Schritt bei der Korrelation durch Fossilien . . . Individuelles Vorwiegen von Arten ist kein verläßliches Zeugnis für die chronologische Bedeutung von lokalen Faunenanhäufungen . . . Eine einzige Art oder noch besser zwei oder drei beständig vergesellschaftete, mögen sie selten oder gemein sein, haben größeren praktischen Nutzen und oft exakteren Wert für die Korrelation als alle Reste einer reichen Fauna . . . Die Aufeinanderfolge von kleineren, aber wohl begrenzten Lebenszonen muß, wenn sie in weit getrennten Gebieten sich übereinstimmend findet, bei der Feststellung der tatsächlichen Gleichzeitigkeit der betreffenden Zonen als höchst bezeichnend angesehen werden . . . Die relative Größe einer Unterbrechung in der Fauna steht oft in gar keinem angemessenen Verhältnisse zu der Unterbrechung in der Zeit . . . Die Tatsache allein, daß manche Faunen in angrenzenden, aber durch eine Barriere geschiedenen Gebieten total verschieden sind, mögen die Absätze litbologisch ähnlich oder verschieden sein, zeigt, daß man nicht ohne weiteres aus den verschiedenen Faunen auf große Altersunterschiede schließen kann . . . Die Möglichkeit der Wiederkehr von Arten und Faunen muß immer wieder ins Auge gefaßt werden . . . Die zeitliche Verbreitung von Fossilien bedarf immer der Revision, da von keiner Gattung noch Art von Fossilien angenommen werden kann, daß sie sich nur auf eine einzige Einheit der stratigraphischen Stufenfolge beziehen . . . Das Vorkommen einer besonderen Gattung oder Art darf hiernach für die Feststellung des Vorhandenseins von Sedimenten des Alters, für das man die Form für charakteristisch hält, nur so weit von Bedeutung sein, als die diastrophische und faunistische Geschichte des Gebietes bekannt ist . . . Eine bestimmte Zeit kann in einem Gebiete mit einer Fauna beginnen, die durchaus verschieden von der ist, die die gleiche Periode an anderer Stelle einleitet . . . Pelagische Arten und Faunen, besonders die Graptolithen und die späteren dünnschaligen aufgewickelten Tintenfische sind von großem Werte für

die Feststellung der Korrelation der verschiedenen Festländer . . . Das Fehlen von bestimmten Klassen von Wirbelloseu im ganzen oder in Teilen von kontinentalen Meeren ist öfter durch eine Unterbrechung durch Strömungen als durch wachsende Ungunst der Umgehung verursacbt."

Im dritten Teile wird endlich die Klassifikation, besonders eingehend die der ältesten Perioden besprochen. Des Verf. Einteilung ist die folgende:

I. Archaikum; II. Proterozoikum; III. Eopaläozoikum (Kambrium und Untersilur) mit den Formationen Kambrium, Ozaokium, Canadium und Ordovicium; IV. Neopaläozoikum (Obersilur bis Unterkarbon) mit Silur, Devon, Waverlyum und Teunesseum; V. Mesozoikum (von Oberkarbon bis Kreide) mit Pennsylvauium (Oberkarbon uud Perm), Newark (Trias und Jura), Comanchium (Unterkreide) und Kreide; VI. Kenozoikum mit Eogen und Neogen, ersteres aus Paläozän, Eozän und Oligozäu, dieses aus Miozän, Pliozän, Pleistozäu und Gegenwart bestehend.

Th. Arldt.

Gabriel Bertrand: 1. Über die Rolle des Mangans bei der Bildung der Konidien vou Aspergillus niger. (Compt. rend. 1912, t. 154, p. 381—383.) 2. Die außerordentliche Empfindlichkeit des Aspergillus niger gegenüber dem Mangan. (Ebenda, p. 616—618.)

Sauton hat kürzlich die Sporenbildung bei dem bekanuten Schimmelpilz Aspergillus niger mit der Anwesenheit von Eisen in Zusammenhang gebracht (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 529). Danach ist aber Javillier zu dem Ergebnis gekommen, daß die Konidienbildung komplizierter ist und gleichzeitig, aber iu verschiedener Weise, von der Anwesenheit des Zinks und derjenigen des Eisens abhängt. Wenn man diese beiden Metalle in der Dosis 1 : 100000 zufügte, so erschienen die Konidien in normaler Weise. Wenn man nur Zink zusetzte, so blieb der Pilz steril. Wurde aber weder Eisen noch Zink zugesetzt, so bildeten sich die Konidien mindestens ebenso schnell, wie wenu Eisen allein zugegen war. Hieraus ergab sich der Schluß, daß das Eisen zur Sporenbilduug nicbt notwendig ist.

Diese merkwürdigen Tatsachen finden ihre Erklärung in den Ergebnissen, zu deneu Herr Bertrand bei Versuchen über die biologische Rolle des Mangans gelangte. Es ist sehr schwer, dieses Elemeut ganz aus den Kulturen auszuschließen. Als es dem Verf. aber gelungen war, Nährlösungen von genügender Reinheit herzustellen, da faud er, daß Aspergillus uiger bei Gegenwart der gewöhnlicben Dosen von Eisen und Ziuk (1 : 100000), aber bei Abweseuheit von Mangan keine Konidien bildete. Die Sporulation trat jedoch sofort ein, als eine Spur Mangan zugesetzt wurde. Aus den noch mehrfach variierteu Versuchen scbließt Herr Bertrand, daß Eisen, Mangan, Zink und jedenfalls alle Nährelemente gemeinsam auf das Wacbstum und die Konidienbilduug von Aspergillus uiger einwirken; feblt eins dieser Elemente oder nimmt seine Menge zu sehr ab, so geht auch die Bilduug organischer Materie zurück, und der Pilz entwickelt sich nicht. Welches auch der Entwickelungszustaud seiu mag: wenn das Mengenverhältnis des Mangans zur organischen Substanz zu gering ist, so bleibt der Pilz steril; das Mycel bedeckt sich aber mit Konidien, wenn es eine im Verhältnis genügende Menge Mangan aufnehmen kann.

Wenn man daher nicht mit genügend reinen Substanzen arbeitet, so könneu sehr geringe Manganmengen genügen, um bei gleichzeitiger Anwesenheit von Zink und Eisen reichliches Mycel, aber vielleicht noch keiue Konidien entstehen zu lassen. Eine etwas größere Menge Mangan führt zur Sporulation. Enthält das Nährmedium weder Eisen noch Zink oder nur Eisen oder Zink, so sind die entstehenden Mycelien von so geringer Entwickelung, daß beim Hinzukommen einer minimalen Menge Mangan das Verbältuis dieser Meuge zum Gewicht der organischeu Substanz genügend seiu kann, damit Konidien gebildet werden.

Bei der Fortführung dieser Untersuchungen gelang es Herrn Bertrand dank einer fein ausgebildeten Technik, noch eine deutliche Vermehrung der Pilzvegetation dadurch zu bekommen, daß er außerordentlich geringe Mengen, nämlich $\frac{1}{1000000000}$ und selbst $\frac{1}{10000000000}$ Mangan zusetzte, d. h. also 1 mg Mangan auf 10000 Liter Nährlösung. Danach muß der Einfluß bloßer Spuren eines Metalles oder auch Metalloides auf die Organismen uoch mehr, als es zumeist geschehen ist, in Betracht gezogen werden.

F. M.

Literarisches.

Jelinks Psychrometer-Tafeln. Anhang: Hygrometer-Tafeln von J. M. Pernter. Herausgegeben vou W. Trabert. Sechste erweiterte Auflage. Quart, XII und 129 S. (Leipzig 1911, W. Engelmann.) Preis 7 ℳ.

Dieses Tabellenwerk gehört seit langer Zeit zu den uneuthehrlichen Hilfsmittelu der meteorologischen Stationen, um aus den Psychrometerablesungen den Dampfdruck und die relative Feucbtigkeit der Luft zu bestimmen. Die Tafeln waren bisher auf die Voraussetzung aufgebaut, daß das Wasser bei Temperatureu der Luft unter Null Grad auf dem befeuchteten Thermometer in flüssiger Form oder unterkühlt vorhanden sei. Diese Voraussetzuug ist aber nur in den seltensteu Fällen erfüllt. Es wurde deshalb die Tafel „Druck des gesättigten Wasserdampfes in Millimetern", die bei Temperaturen unter Null eine unterkühlte Wasseroberfläche voraussetzt, um eine Tafel „Druck des gesättigten Wasserdampfes über Eis" nach den Untersucbungeu vou K. Scheel und W. Heuse vermehrt und eine von Zehntel zu Zehntel Grad des hundertteiligen Thermometers fortschreitende Tabelle für Eis dem Werk neu beigefügt. Auch für das Haarhygrometer, das unmittelbar die relative Feuchtigkeit angibt und gestattet, den Dampfdruck mit Hilfe der gleichzeitig beobachteteu Lufttemperatur zu bestimmen, wurden die Tabellen für Wasser in Eisform neu berecbuet.

Krüger.

W. Hinrichs: Einführuug in die geometrische Optik. Mit 55 Figuren. 144 S. (Leipzig 1911, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Chr. v. Hofe: Fernoptik. Mit 117 Abbildungen. 158 S. (Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth.)

Von den beiden dem optischen Gebiet angehörenden Büchern bezweckt das erstere, den Leser mit den Gruudlagen der geometrischen Optik in leicht verständlicber Form vertraut zu macheu, während das zweite die wichtigste praktische Anwendung der geometrischen Optik, die Fernrohre, erläutert.

Die „Einführung in die geometrische Optik" briugt entsprechend ihrem Zweck gerade die einfachen grundlegenden Tatsachen ausführlicher, als dies in Spezialwerken der Optik zumeist der Fall ist. In einem eiuleitenden Kapitel werden die Grundgesetze der geometrischen Optik (Reflexion und Brechung) behandelt und dann in sechs Kapiteln nacheinander die Reflexion an ebenen und sphärischen Flächen, die Brechung an ebenen und Kugelflächen und schließlich Linseu und Linsensysteme erörtert. Alle Ableitungeu werden mit Hilfe der elementaren Mathematik durchgeführt. An das Ende jedes einzelnen Kapitels sind Übungsbeispiele gestellt und in klar verständlicher Form durchgerecbnet. Dadurch wird der Wert des kleineu Büchleins für den Selbstunterricht bedeutend erhöht. Dasselbe entspricbt vollkommen dem Rahmen der altbewährten Sammlung Göschen uud kann daher sowohl dem Laieu, der sich auf dem Gebiet orientieren will, als auch zur Vorbereitung für ein eingehenderes Fachstudium wärmstens empfohlen werden.

Auch die „Fernoptik" des Herrn v. Hofe ist für ein Laicupublikum berechnet. Sie behandelt die Fernrohre

im weitesten Sinne des Wortes. Das Buch ist in zwei Hauptteile gegliedert, den wissenschaftlichen Teil und den praktischen Teil. Der wissenschaftliche Teil gibt eine Einführung in die elementaren Gesetze der Lichterscheinungen mit besonderer Berücksichtigung der für die praktischen Apparate in Betracht kommenden Faktoren, wie bspw. sphärische und chromatische Abbildungsfehler, Auflösungsvermögen usw. Ferner wird hier auch das Prinzip der Fernrohrkonstruktion erörtert.

Der zweite Teil enthält die Beschreibung der im gewöhnlichen Leben praktisch verwerteten Fernrohre, wie bspw. Touristengläser, Operngläser, Aussichtsfernrohre, militärtechnische Instrumente und Entfernungsmesser.

Dem Zweck des Buches entsprechend sind mathematische Ableitungen vermieden. Der ganze Stoff wird beschreibend behandelt und dem Verständnis durch schematische Zeichnungen und Abbildungen in wirksamer Weise nahe gebracht. Wir wünschen dem Buch, das sich sehr angenehm liest, eine recht große Verbreitung.

Meitner.

Hans Krämer: Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Bd. 7: Der Mensch und das Feuer I. 468 S. Mit zahlreichen Tafeln und Textabbildungen. (Berlin 1911, Deutsches Verlagshaus Bong u. Co.)

Der vorliegende Band des umfassenden Krämerschen Werkes erörtert die vielfachen Beziehungen des Menschen zum Feuer, jener bedeutungsvollen Wärme und Licht spendenden Naturkraft, die schon in den ältesten Zeiten hoch verehrt wurde, und ohne die wir auch heutigentags kaum uns unsere Kultur denken können.

Herr J. Hart unterrichtet uns zunächst über die Bedeutung des Feuers in Kultur und Mythe. Alsdann schildern uns die Herren H. Potonié und W. Gothan die Entstehung und Gewinnung der fossilen Brennstoffe. Art und Bildung unserer Stein- und Braunkohlenlager und Torfmoore werden beschrieben, ebenso wie die Aufschließungs- und Abbaumethoden der ihrer Förderung dienenden Bergwerke nebst ihren Einrichtungen für Wetterführung und Wasserhaltung und den zu ihrer weiteren Verarbeitung dienenden Tagesanlagen. Auch der Gewinnung der anderen hierher gehörigen fossilen Stoffe, des Petroleums und des Asphalts, wird gedacht. Herr W. B. Niemann und Herr H. du Bois schildern sodann die Technik der künstlichen Feuergewinnung von den primitiven Formen des Urmenschen und der Naturvölker (Feuerbohrer, Schlagfeuerzeug) bis zur modernen Zündholzindustrie und den heutigen vielgebrauchten Luntenfeuerzeugen, und Herr A. Neuburger das Feuer als Wärmequelle, als technisches Hilfsmittel des Hauses und seine Verwendung in der Technik. Wir lernen die Entwickelung des Herdes und Ofens kennen und werden unterrichtet über Art und Wesen der elektrischen Heizeinrichtungen und unserer modernen Zentral- und Fernheizungsanlagen und Wärmeaufspeicherungsmittel (Kochkiste, Thermosgefäße, Thermophore). Des weiteren beschreibt er uns die Nutzung des Feuers zur Speisebereitung in ihren verschiedenen Arten: als Rösten, Braten, Kochen, Backen und Räuchern und die Entwickelung der mannigfachen technischen Heizanlagen (Gebläseöfen, Erdölfeuerung, Gasfeuerung, elektrische Öfen), sowie die Art der Verwendung des Feuers in der Technik zum Schmieden, Gießen, Härten, Schweißen und Löten, wie zum Destillieren, Sieden und Eindampfen.

Die chemische Wirkung des Lichtes erörtert Herr A. Miethe in ihrer Verwendung beim Photographieren und bei den darauf sich gründenden wissenschaftlichen Forschungsmethoden und Reproduktionsverfahren. Das Licht als Leuchtkraft endlich schildert Herr W. B. Niemann; er beschreibt die Entwickelung der Beleuchtungstechnik von ihren Uranfängen bis zur Gegenwart im Hause und auf der Straße wie zum Schutze der Schiffahrt.

Die Ausstattung auch dieses Bandes schließt sich der der früher erschienenen Bände gleich würdig an; zahlreiche Abbildungen und farbige Beilagen dienen zur Erläuterung des Textes. So sei unter anderem nur hingewiesen auf die charakteristischen Darstellungen eines Erlen- und Zwischenmoores, eines Braunkohlentagebaues des Senftenberger Kohlenreviers, eines Fernheizwerkes, einer Leuchtgasanlage, einer Eisengießerei, photographischer Himmels- und Geländeaufnahmen und von Dreifarbendrucken.

A. Klautzsch.

W. Schurig: Hydrobiologisches Praktikum. 160 S. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) 3,50 ℳ.

O. Zacharias: Das Süßwasserplankton. 2. Aufl. 130 S. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) 1,25 ℳ.

Die kleine Schrift des Herrn Schurig will den angehenden Planktonsammler beim Einsammeln, Konservieren und Beobachten des Planktons beraten; da Verf. mehrfach auch die Bedeutung des Planktons für den biologischen Schulunterricht betont, so hat er auch wohl an eine Verwendung namentlich des speziellen Teiles im Unterricht gedacht. Nach einem einleitenden Hinweis auf die Bedeutung des Plauktons als Fischnahrung und auf die Stationen in Plön und Lunz, die im Bilde vorgeführt werden, wendet sich Verf. zu einer kurzen, mit Preisangaben versehenen Beschreibung einer Reihe von Sammelgeräten — Netzen, Senkflaschen —, geht dann auf das Mikroskop ein, wiederum unter Hinweis auf Schulmikroskope, erörtert dann das Fangen, Sortieren, Konservieren und Aufbewahren des Planktons, die Anfertigung und Einbettung der Präparate und die Färbemethoden, für die einige näher ausgeführte Beispiele angegeben werden. Ein spezieller Teil gibt, durch Abbildungen erläutert, Übersichten über die häufigsten Planktonformen. Der Inhalt der kleinen Schrift ist, wie hieraus hervorgeht, ein sehr mannigfaltiger, leider aber wenig durchgearbeitet und z. B. für den Schulunterricht sehr wenig geeignet. Namentlich der spezielle Teil hat dem Ref. recht wenig gefallen. Völlig vermißt werden in demselben klare Angaben über die wesentlichen Eigentümlichkeiten der einzelnen Organismengruppen. So erfährt der Leser von den Diatomeen nur einiges über die Kieselpauzer und die Fortpflanzung; an Stelle der sonst üblichen Bestimmungstabellen sind Abbildungen und kurze vergleichende Beschreibungen gegeben; ähnlich ist es bei der anderen Gruppe. Auch die Anordnung ist ziemlich willkürlich. So folgen auf die Wimperinfusorien, deren einzelne Abteilungen ganz durcheinander geworfen sind — so ist z. B. Epistylis zwischen Paramäcium und Lagenaria, das verwandte Carchesium aber ganz ans Ende der Klasse gestellt —, die „Amöben oder Wurzelfüßer", die Heliozoen, dann die Schwimmkäfer und die übrigen Wasserinsekten, die Wasserarachoidenen, die Entomostraken, die Rotiferen, Turbellarien und zum Schluß Hydra. Auch die hier und da eingestreuten biologischen Notizen sind recht willkürlich ausgewählt und nicht immer genau. So ist es nicht richtig, daß die drei in Bächen vorkommenden Turbellarien sich immer nach Oberlauf, Mittellauf und Unterlauf des Baches verteilen; es hängt ihr Aufenthalt vielmehr, wie Voigt ausführlich dargelegt hat, von den Temperaturverhältnissen ab. Bei der Biologie der Cladoceren hätten, statt der bloßen Hervorhebung ihrer Augen, die interessanten Erscheinungen des Polymorphismus näher berücksichtigt werden können usw.

Die neue Anflage des „Süßwasserplanktons" von Herrn Zacharias weist einige neue Zusätze auf. So ist bei Leptodora das die Blutzirkulation regulierende Organ im ersten Beinpaar erwähnt; am Ende des Abschnitts über die Entomostraken haben Pütters Untersuchungen über die Ernährung der Wassertiere Erwähnung gefunden. Bei den Rädertieren ist das Vorkommen von Brachionus pala im großen Plöner See, bei den Infusorien Ophryinm versatile aufgenommen worden. In dem Kapitel über die

Periodizität des Planktons sind, zum Vergleich mit den Befunden des Verf., einige Feststellungen Apsteins beigefügt. Die irrtümliche Angabe, daß Ehrenberg die Rädertiere zu den Infusorien gestellt habe, ist auch in dieser Auflage stehen geblieben. R. v. Hanstein.

Zoologisches Adreßbuch, herausg. von R. Friedländer u. Sohn. 2. Ausg. 1109 S. (Berlin 1911, Friedländer u. Sohn.) 17 ℳ.

Die erste Auflage des Adreßbuches erschien, auf Veranlassung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, im Jahre 1895; ein Nachtrag dazu im Jahre 1901 (Rdsch. 1901, XVI, 386). Es liegt in der Natur der Sache, daß solche Zusammenstellungen im Laufe der Jahre bald veralten; es ist daher dankenswert, daß die Verlagsanstalt sich zur Herausgabe einer neuen Bearbeituug entschlossen hat. Mit wieviel Schwierigkeiten eine solche Arbeit zu rechnen hat, ist leicht zu ermessen. Es wäre deshalb falsch, das, was hier geleistet ist, durch Hervorhebung einzelner Versehen oder nicht mehr zutreffender Angaben zu kritisieren. Wie in der ersten Auflage, so sind auch in dieser die Adressen nach Ländern, innerhalb dieser nach Städten und im übrigen alphabetisch geordnet; ein geographisches und ein Personalregister sind beigefügt. Die herausgebende Verlagsanstalt fordert auf, sie durch Berichtigungen und Zusätze zu unterstützen.

R. v. Haustein.

Anton Schwaighofer: Bestimmungstafeln für einheimische Samenpflanzen und die häufigsten Gefäßsporenpflanzen. Für Anfänger insbesondere für den Gebrauch beim Unterricht zusammengestellt. Für den Gebrauch an Lehranstalten des Deutschen Reiches bearbeitet von August Beckurs. IV und 197 Seiten. (Leipzig 1911, A. Pichlers Witwe u. Sohn.) Gebunden 1,60 ℳ.

Herr A. Beckurs, Mittelschullehrer in Steudal, hat es unternommen, die hier (Nr. 7, S. 91) schon besprochenen „Bestimmungstafeln" Dr. Schwaighofers für Lehranstalten des Deutschen Reiches umzuarbeiten. Neu und recht praktisch ist der Versuch, durch eine einzige Tabelle sofort zur endgültigen Bestimmung einer Pflanze zu gelangen. Dazu geben die Verff. jedesmal im Anschluß an den Namen einer gefundenen Gattung sofort und durch kleineren Druck kenntlich die betreffende Arttabelle. Um durchweg eine sichere Bestimmung zu ermöglichen, wäre allerdings eine recht gründliche Umgestaltuug des Textes erforderlich gewesen. Wie soll z. B. ein Anfänger nach der Angabe: „Mehrere Blüten in einem gemeinschaftlichen Hüllkelch vereinigt, so daß sie wie eine einzige Blüte aussehen" die zugehörige Gattung Echinops erkennen? Wie käme er auf den Gedanken, unter der Rubrik „Blüten klein (wenige Millimeter groß)" nach Symphytum, Cerinthe und Echium zu suchen? Schwerlich wird er auch unter dem Merkmal „Fruchtknoten kugelig" nach Papaver argemone Umschau halten, ebensowenig wie unter Pflanzen mit keinen Ausläufern nach Potentilla sterilis, oder unter Doldenblütern mit nur borstigem (im Gegensatz zum stachligen) Fruchtknoten nach Torilis!

Die Verff. wollen, da das Büchlein eben für Anfänger bestimmt ist, alles vermeiden, was „Schwierigkeiten hervorruft". Daher verzichten sie auf die Trennung in Mono- und Dikotyledonen. Wohl aber muten sie dem Benutzer zu, stets festzustellen, ob eine Blüte „Stauhgefäße und Stempel" oder nur ein Geschlecht hat. Das zu sehen, macht aber Schülern bei kleinblütigen Pflanzen, z. B. bei Chenopodium, wenn nicht ausnahmsweise einmal sehr günstige Verhältnisse vorliegen, ganz erhebliche Schwierigkeiten. Ebenso dürfte die Forderung, bei Lathraea zur Unterscheidung von Orobanche die Honigdrüse aufzusuchen, für Anfänger nicht ganz leicht sein, während doch hier die gegen- bzw. wechselständigen Blattschuppen am Stengel ein auf den ersten Blick erkennbares Trennungsmerkmal darbieten.

Noch weit bedenklicher erscheint dem Ref. die getroffene Auswahl zu bestimmender Pflanzen. Herr Beckurs erklärt in der Vorrede: „Die Auswahl der Objekte erfolgte nach dem Grade ihrer Häufigkeit im Florengebiete des Deutschen Reiches." Schon eine flüchtige Durchsicht zeigt das Irrige dieser Angabe. Das im ganzen Deutschen Reiche fehlende Lamium orvala, das allein bei Halle eingeschleppte Marrubium peregrinum, die nur an der schlesisch-österreichischen Grenze wachsende Hacquetia, das bei uns so selteue Erysimum orientale sind aufgenommen, während unser gemeines Erysimum cheiranthoides fehlt! Höchst sonderbar mutet ferner die Auswahl der Carices an. Unter den 17 aufgenommenen Arten findet sich die in Deutschland ganz fehlende Carex stenophylla und die nur von einem Orte in Schlesien bekannte C. Michelii, während überall gemeine Arten, wie Carex Goodenoughii, vulpina, muricata, pallescens usw. fehlen. Unverständlich ist es auch, warum Carex stricta mit dem ganz zweifelhaften Allionischen Namen C. elata bezeichnet wird. Sehr zu loben sind die 169 Abbildungen, die die betreffenden Pflanzen oder Pflanzenteile recht naturtreu wiedergeben. B.

G. Koidzumi: Revisio Aceracearum Japonicarum. 75 S., 33 Tafeln. (Journ. Coll. Science, Imper. Univ. Tokyo 1911, XXXII, 1.)

Die Ahorne spielen in der Waldflora Ostasiens eine bedeutende Rolle, und manche der dortigen Arten sind ungemein formenreich. Herr Koidzumi bringt eine ausführliche Monographie der japanischen Spezies, deren Zahl er auf 29 festsetzt. In ihrer Anordnung folgt er im allgemeinen der Monographie von Pax in Englers Pflanzenreich, schafft aber noch einzelne neue Sektionen für stärker abweichende Spezies. Jede Art ist auf einer sorgfältig gezeichneten Tafel abgebildet. Das Buch dürfte außer für den Fachmann auch für Besitzer größerer Arboreten sehr willkommen sein. L. Diels.

K. Weule: Kulturelemente der Menschheit. Anfänge und Urformen der menschlichen Kultur. 94 S. (Stuttgart 1911, Kosmos.) Preis geh. 1 ℳ, geh. 1,80 ℳ.

Während Herr Weule in einem früheren Bändchen die älteste Kulturentwickelung des Menschen geschildert hat, betrachtet er in diesem die Unterschicht von Kulturerrungenschaften, die allen den verschiedenen Einzelkulturen gemeinsam sind, und die er eben als Kulturelemente bezeichnet. Zunächst faßt er die Elemente des materiellen Kulturbesitzes ins Auge und schildert die Entwickelung der Technik, das verwendete Material, das Walken, Flechten und Färben, die ursprünglichsten Waffen und Werkzeuge, eingehender; Stock, Schwert, Schleuder, Kehrwiederkeule, Wurfmesser, Bogen und Schutzwaffen, dann Schmuck und Kleidung, Körperverunstaltungen und Obdach, alles in durchaus wissenschaftlichem Geiste und dabei sehr ansprechend, so daß man trotz der Menge des zusammengehäuften Stoffes nicht den Eindruck der Überfülle gewinnt, sondern einen vollen Genuß hat und vielseitige Anregung erhält. Manche althekannte, aber nicht beachtete Tatsache erscheint mit einem Male in neuem klaren Lichte. Auch die Abbildungen sind durchweg gut und ergänzen den Text in bestem Maße. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 2. Mai. Herr Engler las: „Über die Verbreitung der afrikanischen Burseraceen im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung und die Einteilung der Gattung Commiphora". Die Kenntnis der Burseraceen, denen man wegen der wertvollen von ihnen abstammenden Harze immer viel Beachtung schenkte, ist durch neuere Forschungen im tropischen Afrika ganz erheblich erweitert worden. Von der lange Zeit nur aus dem

Monsungebiet bekannten Gattung Canarium kennt man jetzt mehrere Arten im tropischen Afrika, und ziemlich stark entwickelt sind in Westafrika die Gattungen Paehylobus und Santiriopsis. Während man früher Boswellia nur von Vorderindien, Arabien und dem Somalland kannte, sind jetzt solche in größerer Zahl in Ostafrika, einige aber auch im westlichen Sudan nachgewiesen worden. Den xerophytischen Boswellia entspricht die rein hygrophile Gattung Aucoumoea Gahaus. Eine ganz außerordentliche Entwickelung erreicht Commiphora, deren 129 Arten entsprechend dem Vorkommen in subxerophilen Gebieten eine große Verschiedenheit in der Blattentwickelung aufweisen. Es zeigt sich, daß mehrfach der Übergang von fiederblättrigen Formen zu solchen mit einem Einzelblättchen stattgefunden hat. Die Abhandlung wird im 48. Bande von Englers Botanischen Jahrbüchern erscheinen. — Herr Liebisch legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. O. H. Erdmannsdörfer in Berlin über „Mischgesteine von Granit und Sedimenten" vor. Hornfelsmaterial mischt sich mit granitischem Schmelzfluß teils durch mechanische Aufnahme einzelner Gemengteile, teils durch chemische Auflösung. In den Mischzonen und Injektionsadern reihen sich endogen die Granitfeldspate an und lokal entstehen pegmatitähnliche Varietäten.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 13. Januar. Herr Seh. Finsterwalder teilt mit „Beobachtungen über die Art der Gletscherbewegung". Der ungewöhnlich warme Sommer 1911 bot Gelegenheit, eisfrei gewordenes Gelände zu studieren, das noch vor ganz kurzer Zeit mächtige Eismassen bedeckten, und zwar sowohl am Rande der Gletscher als auch im Innern früherer Firnfelder, in welchen neue Felsinseln mitten aus dem Eise auftauchten. Es zeigte sich, daß in unmittelbarer zeitlicher und örtlicher Nachbarschaft abwechselnd das Eis mit seinem Schuttinhalt den Boden schrammt und von Hervorragungen des Bodens geschrammt wird. An den einzelnen Druckstellen zwischen Eis und Boden besteht das mit feinem Sand durchsetzte Eis aus ganz dünnen, auf äußerst verwickelte Art wiederholt gefalteten Schichten. Beobachtungen auf einem Gletscher, dessen wohlausgesprochene Bänderung mit jüngerem Firn überdeckt war, ließen erkennen, daß die Gletscherbewegung wenigstens zum Teil durch Gleiten längs Rutschflächen, die der Bänderung parallel laufen, erfolgt. Es setzen sich nämlich diese Rutschflächen in die darüberliegende an sich strukturlose Firndecke fort und prägen ihrer Oberfläche eine sehr vergängliche Scheinstruktur auf, die in zarten, schwarzen Linien die Zeichnung der Bänderung des darunter liegenden Eises wiederholt. — Herr S. Günther legte eine Mitteilung vor, betitelt: „Ein merkwürdiger Fall von Lokalmagnetismus an der bayerisch-sächsischen Grenze". Mitgearbeitet hat an dieser Studie auch Studienrat F. Adami (Hof). Etwa eine Stunde nördlich von dem Dorfe Trogen bei Hof steht auf größerer Fläche eruptiver Paläopikrit an, und in dessen Nähe weisen sowohl die Deklination wie auch die Inklination so gewaltige Störungen ihres normalen Verhaltens auf, daß die meisten der aus der Literatur bekannten ähnlichen Fälle in keinen Vergleich mit diesem Verhalten gebracht werden können. Es wird versucht die Ursachen der Anomalie zu erklären.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 Avril. Bassot: Sur la compensation de la nouvelle méridienne de Quito. — Maurice Hamy: Sur le régulateur de température en service au spectrographe stellaire de l'Observatoire de Paris. — A. Chauveau: Sur le rôle de l'impression rétinienne prépondente dans les inversions stéréoscopiques. Intervention démonstrative d'une contre-prépotence créée au profit de l'impression la plus faible. — Volterra fait hommage à l'Académie des „Opere matematiche del marchese Giulio Carlo de Toschi di Fagnano". — Carimey, Raveau et Stahlo: Observation d'une ombre sur le ciel, après la phase centrale de l'éclipse du 17 avril 1912. — A. de la Baume-Pluvinel: Sur l'observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — R. Jouaust et P. de la Gorce: Mesures d'éclairement faites pendant l'éclipse du 17 avril 1912. — Fred Vlès et Jaeques Carvallo: Enregistrement de l'éclipse de Soleil du 17 avril sur la portion espagnole de sa trajectoire. — Tzitzéica: Sur les réseaux isothermiques. — E. Delassus: Sur les systèmes de Lagrange à paramètre principal. — Émile Borel: Modèles arithmétiques et analytiques de l'irréversibilité apparente. — G. Ribaud: Sur l'apparition de nouvelles raies dans un tube de Geissler à brome placé dans un champ magnétique. — R. Fortrat: Structure de quelques bandes spectrales. — Jean Meunier: Sur la combustion gazeuse tourbillonnaire et sur son analogie avec les apparences des nébuleuses et des comètes. — Paul Bary: Valeur approchée du poids moléculaire du caoutchouc. — N. L. Müller (de Berlin): Remarque sur les Communication de M. Pierre Achalme: Du rôle des électrons interatomiques dans la catalyse et dans l'électrolyse. — P. Achalme: A propos de la Communication de M. N. L. Müller. — Albert Granger: Sur la technique de la fabrication de poteries de terre cuite provenant de fouilles opérées dans la Susiane. — Camille Matignon: Le rôle de la valence dans la stabilité des combinaisons métalliques binaires. — Maurice Nieloux: Préparation de l'acide iodique en vue du dosage de l'oxyde de carbone. — J. B. Senderens: Catalyse des cyclanols par voie humide au moyen de l'acide sulfurique; préparation des cyclènes. — Marcel Delépine: Nouvelles classes de composés oxyluminescents. — E. Carrière: Sur les acides aldéhydes aeyeliques. Acide aldéhyde succinique. — Georges Dupont: Sur le dérivé acinitré du tetraméthylaeétofurane. — Henry Hubert: Sur les gîtes aurifères filoniens en Afrique occidentale. — Ph. Nogier: Méthodes thérapeutiques fondées sur l'excitation et la frénation de l'activité des glandes endocrines par des procédés physiques. — A. Conte: Un Encyrtide nouveau (Encyrtus serieophilus) utile à la Sériculture. — A. Pézard: Sur la détermination des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés. — Mieczyslaw Oxner: Nouvelles expériences sur la nature de la mémoire chez Coris julis Gthr. — R. Fosse: Production directe de l'urée aux dépens des alhumiuoïdes, soit par oxydation, soit par hydrolyse. — H. Labbé et G. Vitry: Contribution à l'étude des substances indialysables urinaires. — Louis Gentil: Sur l'origine des plis de l'Atlas saharien. — Fernand Meunier: Les Protoblattinae et les Mylaerinae du terrain houiller de Commentry. — Georges Rodillon adresse une Note „Sur les cristaux en haltère dans les sédiments urinaires".

Royal Society of London. Meeting of February 29. The following Papers were read: „The Bacterial Production of Acetylmethylcarbinol and 2.3-Butylene Glycol II". By Dr. A. Harden and Dorothy Norris. — „An Instrument for Measuring the Distance between the Centres of Rotation of the two Eyes." By H. S. Ryland and B. T. Lang. — „The Locomotor Function of the Lantern in Echinus, with Remarks on other Allied Lantern Activities." By Dr. J. F. Gemmill. — „The Relation of Wild Animals to Trypanosomiasis." By Captain A. D. Fraser and Dr. H. L. Duke. — „The Transmission of Trypanosoma nanum (Laveran)." By Dr. H. L. Duke. — „The Development of a Leucocytozoon of Guinea-pigs." By E. H. Ross.

Vermischtes.

Die Dänische Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen hat für das Jahr 1912 die folgenden Preisaufgaben gestellt.

I. L'Académie propose pour l'obtention de la médaille d'or le sujet suivant: Donner une classification complète, aussi claire et aussi simple que possible, des formes de courbes générales du 5e ordre; examiner dans quelle mesure il sera possible d'appliquer certains des résultats obtenus, même dans le cas où l'on aurait substitué à la définition algébrique de la courbe d'autres déterminations qui ne lui permettent pas d'avoir plus de 5 points réels sur une droite. Pour les courbes non algébriques, on appréciera aussi des résultats relatifs à des courbes douées de points doubles.

II. L'Académie récompeusera de la médaille d'or une étude qui donnera un aperçu des algues aérophiles du Daumark ou qui contribuera du moins dans une large mesure à étendre nos connaissances relativement à ces algues, à leur mode d'existence et à leurs relations avec les conditions extérieures.

III. L'Académie propose un prix de 800 couronnes pour le sujet suivant: Indiquer une méthode sûre et, autant que possible, facilement applicable pour déterminer la teneur en nicotine des matières premières et des préparations qu'on en tire, telles que: extraits de tabac, produits de distillation du tabac, etc. — Le travail devra contenir des résultats d'analyses satisfaisants, ainsi qu'une appréciation critique approfondie de la dite métbode et des méthodes employées jusqu'à ce jour; on examinera en outre dans la mesure du possible l'influence que les divers modes de préparatiou des produits peut exercer sur leur teneur en nicotine.

IV. L'Académie propose un prix de 800 couronnes pour le sujet suivant: Étudier les conditions physiologiques et anatomiques qui influent sur les dommages que subissent nos plantes aux basses températures, aussi bien au cours de leur développement (semis d'automne, trèfle, pousses annuelles des arbres fruitiers etc.) que peudant leur conservation (racines, tubercules, fruits des arbres, etc.)

V. On voudrai des recherches expérimentales sur les modifications que la vaccination de Jenner apporte dans l'organisme.

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein und sind mit Motto und verschlossener Nenuung des Verf. für die Aufgabe IV bis zum 31. Oktober 1914, für die übrigen bis zum 31. Oktober 1913 an den Sekretär der Akademie Prof. H. G. Zeutheu in Kopenhagen einzusenden.

Dringen Mikroorgauismeu in Hübnereier ein? Es ist von mebreren Forscbern nachgewiesen worden, daß Eier schon während ibres Entstehens durch Bakterien iufiziert werden können, indem diese aus der Kloake des Tiercs in den Eileiter und in das Eiweiß gelangen. In 100 frischen Eiern fand ein Beobacbter 36 Bakterienarteu vor. Es liegt außerdem eine Reihe von Angabeu vor, wonacb Bakterien auch durch die intakte Schale in das Ei einzudringen vermögen. Wie indessen Herr A. Kossowicz darlegt, führt eine kritiscbe Durchsicht der hierüber veröffentlicben Arbeiten zu dem Scbluß, daß jene Ausicht nicht bewiesen ist, daß die vorliegenden Versuche vielmebr weit eber für die Unpassierbarkeit der unverletzten, frischen Eischale durch die Mikroorganismeu sprecben. Indesseu sei doch anzunebmen, daß die Eier beim Altern eine Veränderung erfahreu, die ein Eindringen von Mikroorgauismen ermöglicht. Für Scbimmelpilze hat Herr Kossowicz das Eindringen unter solchen Umständen nachgewiesen. Daß Schimmelpilze in Eiern vorkommen können, ist ja bekannt, und es sind verschiedentlich Versuche mitgeteilt worden, die zeigen, daß unverletzte Eier mit Schimmelpilzen (wie Penicillium glaucum, Mucor Mucedo und Cladosporium herbarum) infiziert werden können. Von anderer Seite ist diese Angabe bestritten worden. Aus den von Herrn Kossowicz angestellten Versuchen geht hervor, daß die frische, unverletzte Eischale in der Tat von Pilzen nicbt leicht durchdrungen werden kann. Noch nach vier Wochen zeigten sich die mit verschiedenen Schimmelpilzarten infizierten Eier im Innern ganz pilzfrei. Nach acht Wocheu war nur Cladosporium herbarum eingedrungen, nach zwölf Wochen außerdem Phytophthora infestans. In einem anderen Versuche, bei dem etwa fünf Monate alte Eier verwendet wurden, konnte innerhalb eines Zeitraumes von 14 Tagen auch das Eindringen von Rhizopus nigricans ebenso wie das der beiden früher genannten Pilze in das Eiinnere beobachtet werden. Es scheint also durch das Altern der Eier eine Veränderung der Schale zu erfolgen, durch die den Schimmelpilzen der Weg ins Innere freigemacht wird. Auch die von Kowalenko nachgewiesene keimvernichtende Wirkung des Hühnereiweißes, die nach Herru Kossowicz auch für die Sporen von Cladosporium herbarum, für die Konidien von Aspergillus niger und Penicillium glaucum und für Weinhefe besteht, nimmt, wie er gleichfalls feststellen konnte, mit dem Alter der Eier stark ab. (Monatshefte für Landwirtschaft 1912. Sonderabdr. 8 S.)

F. M.

Personalien.

Die Universität zu Manila auf den Philippinen bat dem Direktor des offiziellen Wetterbureaus der Regierung Pater Jose Algue den Grad eines Doktors der Naturwissenschaften ehrenbalber verlieben.

Ernanut: Mag. pharm. Gustav Günther zum ordentlicben Professor an der Tierärztlicbeu Hochschule in Wien; — Dr. Seidler, Assistent am agrikulturchemischen Institut iu Königsberg zum Professor der Agrikulturchemie an der neuen landwirtschaftlichen Hocbschule in Porto Alegre (Brasilien); — der Professor an der École des Mines Cayeux zum Professor der Geologie am Collège de France; — der Privatdozent der Botauik an der Universität Genf Dr. Jean Grintzesco zum Professor der Botauik an der École centrale d'agriculture in Bukarest; — der Privatdozent Dr. Otto Rosenberg zum ordeutlichen Professor der Botanik (für Pflanzenanatomie uud Zellenlehre) an der Universität Stockholm.

Habilitiert: Dr. Karl Gruber für Zoologie au der Technischen Hochschule München.

Gestorben: am 20. Mai der ordentliche Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Instituts in Bonu Geheimrat Dr. Ed. Strasburger, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Bulletin Nr. 210 der Licksternwarte veröffentlicben die Herren E. S. Haynes und J. H. Pitman drei Elementensysteme für die Bahn des Planeten 1911 MT, wovon das dritte die Beobachtungen am besten darstellt. Die Elemente lauten (J = Jahre):

	I	II	III
Perihellänge	332.5°	344 4°	326.9°
Knotenlänge	185.5°	185.3°	185.6°
Neigung . .	8.3°	8.3°	9.5°
Exzentr. . .	0.4350	0.3653	0.5094
Umlaufszeit	2.818 J	2·484 J	3.379 J

Eine auf der Sternwarte Heidelberg am 17. Oktober gemachte Aufnahme zeigt nun in $AR = 1^h 3.9^m$, Dekl. $-5° 48'$ einen Planetenstrich, dessen Richtung und Länge mit den für MT aus obigen Elementen III wie auch aus den Elementeu des Herrn J. Franz folgenden Daten stimmt. Als Ort von MT für den 17. Oktober liefern die zwei Berechnungen die Zahlen:

Lick Bull.	$AR = 1^h 2.5^m$	Dekl. $= -5° 20'$
Franz	1 0.5	−4 41

Die obige Bahn I dürfte der Heidelberger vermutlicben Position von MT noch erheblich näher kommen ($1^h 3.5^m$, $-5° 30'$). Während für die Mitte Oktober diese so verschiedenen Bahnsysteme auf ungefähr dieselbe Position führen, steigt für den Anfang des September der Unterschied der berechneten Orte auf mehrere Zehnergrade. Der größeren Unsicherheit der Rechnung steht aber eine erheblich größere Helligkeit von MT gegenüber, falls es sich nur um reflektiertes Sonnenlicbt handelt, so daß die Hoffnung nicbt ausgeschlossen erscheint, daß MT noch auf einer Aufnahme im September gefunden werden könnte. Eine solche vor der Entdeckung liegende Position des merkwürdigen Gestirns würde die Bahnbestimmung vollkommen sicbern.

Von den Ergebnissen der letzten Sonnenfinsternis am 17. April scbeint besonders interessant die lange Dauer der Sicbtbarkeit des Flashspektrums; Herr Eberhard in Potsdam vermochte dasselbe in der Nähe der Hörnerspitzen der Sonnensicbel eine balbe Stunde lang visuell zu beobacbten. Man wird dieses Randspektrum der durch den Mond abgeblendeten Sonnenscheibe daher wobl bei jeder größeren partiellen Finsternis studieren können z. B. bei der bei uns auch recht beträchtlicben Sonnenfinsternis vom 21. August 1914. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 6. Juni 1912. Nr. 23.

A. Einstein: Die Relativitätstheorie. (Vortrag, gehalteu in der Sitzung der Züricher naturforschenden Gesellschaft, am 16. Januar 1911.) (Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, Jahrg. 56, 1911, S. 1—14.)

Das Relativitätsprinzip, das als Grundlage der Relativitätstheorie gerade seit den letzten Jahreu im Mittelpunkt zahlreicher Diskussionen steht, ist in der alten klassischeu Mechanik als über jedem Zweifel stehend betrachtet worden. Und da man damals glaubte, daß sich alle physikalischen Erscheiuungen mechanisch erklären ließen, d. h. daß sie erklären, so viel bedeute als sie auf mechanische Vorgänge zurückführen, so mußte damit auch dem Relativitätsprinzip eine ganz allgemeine Gültigkeit zuerkannt werden. Die Physiker des 18. Jahrhunderts oder der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zweifelten auch sicher gar nicht an der Gültigkeit dieses Prinzipes, das am einfachsten in der Form ausgedrückt wird, daß die physikalischen Gesetze nicht davon abhängig sind, ob das Koordinatensystem, in bezug auf welches die Lage der Körper bestimmt wird, iu Ruhe oder in geradliniger, gleichförmiger Bewegung ist. Die Gruudlage der klassischen Mechanik ist ja das Galileische Prinzip, wonach ein Körper, der nur sich selbst überlassen ist und keinen fremden Einflüssen (Kräften) unterliegt, entweder ruht oder, wenn er sich bewegt, sich geradlinig und gleichförmig bewegt. Diese beiden Zustände, der Zustaud der Ruhe und der der geradlinigen, gleichförmigen Bewegung sind daher in der klassischen Mechanik ganz gleichwertig und können also auch keinen Einfluß auf die physikalischen Gesetze ausüben.

Natürlich hat es von diesem Standpunkt aus keinen Sinn mehr, von einer absoluten Bewegung zu sprecheu; es gibt nur Bewegung materieller Körper gegeneinander. In den Gruudgleichuugen der klassischen Mechauik drückt sich diese Tatsache darin aus, daß sie nur die Beschleunigung, nicht aber die Geschwindigkeit des bewegten Systems enthalteu.

In dem Maße als die anderen Gebiete der Physik weiter erforscht wurden, boteu sich immer mehr und mehr Erscheinuugen dar, die nicht auf einfache mechanische Vorgänge zurückgeführt werden konnten und die zur Aufstellung von Theorien führten, die in Widerspruch mit dem Relativitätsprinzip in seiner einfachen, für die Mechanik bewegter Körper gültigen Form waren. Wie sich aus der Vereinigung dieser scheinbaren Widersprüche mit den Forderungen des Relativitätsprinzipes die Relativitätstheorie entwickelt hat, zeigte Herr Einstein in dem eingangs genannten Vortrag. (Zur Erleichterung des Verständnisses sollen hier einzelne Punkte etwas eingehender besprochen werden, als es im Rahmen des Vortrages geschehen ist. Ref.)

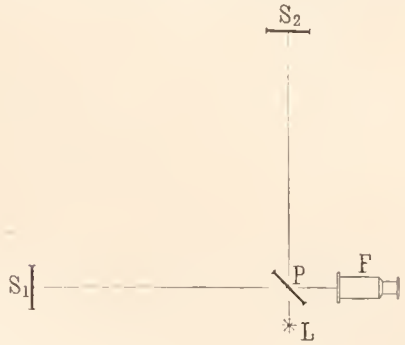
Den Ausgaugspunkt der modernen Relativitätstheorie boten die Erscheinungen der Elektrodynamik uud Optik. Das Licht zeigt geradeso wie die Schallwellen Interferenz und Beugung, und man betrachtete daher das Licht schon seit laugem als eine Wellenbewegung oder allgemeiner als einen periodisch wechselnden Zustand eines Mediums. Dieses Medium uannte man Äther. Als man erkannte, daß auch elektrische Wirkungen an Stellen auftreten könuen, wo jede greifbare Materie fehlt, konstituierte man den Äther auch als Träger der elektrischen Erscheinungen. Die Maxwellsche Theorie, derzufolge die Lichtwellen uud die elektromagnetischeu Erscheinungeu des Äthers einfach identisch sind, war gewissermaßen der letzte Schritt auf diesem Wege der Erkenntnis.

Solange man sich ausschließlich mit den optischen Eigenschaften ruhender Körper beschäftigte, nahm man einfach an, daß der Äther, abgesehen vou den Schwingungsbewegungen des Lichtes, ruhe. Erst mit der Betrachtung der optischen und elektromagnetischen Eigenschaften bewegter Körper wurde die Frage nach dem Bewegungszustand des Äthers genauer erwogen. Bewegt sich der Äther mit den Körpern, so daß an jeder Stelle der Lichtäther in derselben Weise bewegt ist wie die dort befindliche Materie oder ist das nicht der Fall? Der erste entscheidende Versuch für diese Frage stammt von Fizeau. Er ließ eine durchsichtige Flüssigkeit durch ein zweimal rechtwinklig abgebogenes durchsichtiges Röhrensystem mit der Geschwindigkeit v fließen, derart, daß in dem oberen Schenkel die Flüssigkeit in entgegengesetztem Sinn strömte wie in dem unteren. Ein paralleles Lichtbündel wurde nun durch dieses System hindurchgeschickt. Wenn der Lichtäther von der strömenden Flüssigkeit mitgenommen wird, so wird die Lichtgeschwindigkeit V in dem einen Schenkel um v vergrößert, in dem andereu um v verringert, und die Differenz dieser beiden Geschwindigkeiten $= 2v$ müßte sich durch Interferenz der aus den beiden Schenkeln austretenden Lichtstrahlen bemerklich machen und zwar unahhängig von der Natur der

strömenden Flüssigkeit. Fizeau fand aber, daß die Lichtgeschwindigkeit nicht um die Größe v vergrößert oder verringert wurde, sondern nur um die Größe $v\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$, wenn n das Brechungsvermögen der Flüssigkeit bedeutet. Ist das Brechungsvermögen nahezu $= 1$, d. h. pflanzt sich das Licht in der Flüssigkeit nahezu ebenso rasch fort wie im leeren Raum, was beispielsweise für Gase zutrifft, so hat die Bewegung der Flüssigkeit so gut wie keinen Einfluß.

Die notwendige Folgerung dieses Resultates war die Annahme, daß der Lichtäther unter allen Umständen ruht. Diese Annahme bildet die Grundlage der Mitte der neunziger Jahre von H. A. Lorentz entwickelten Theorie. Nach derselben pflanzen sich die elektrodynamischen und somit auch optischen Vorgänge im ruhenden Äther fort und der Einfluß der Materie kommt nur in ihrem Lichtbrechungsvermögen zum Ausdruck, das darauf beruht, daß ihre kleinsten Teilchen durch die hindurchgehenden elektrischen oder optischen Wellen zum Mitschwingen angeregt werden. Ein Strömen der materiellen Substanz beeinflußt ihr Lichtbrechungsvermögen gerade in der Weise, wie es der Fizeausche Versuch erfordert.

Mit dieser Annahme eines absolut ruhenden Äthers war das Relativitätsprinzip in seiner allgemeinen Gültigkeit aufgehoben, denn es postuliert eine absolute Geschwindigkeit der Körper relativ zum Äther. Lorentz zeigte auch, daß sich diese absolute Bewegung im Äther feststellen lassen müsse, wenn es gelänge, Messungen von einem solchen Genauigkeitsgrad auszuführen, daß noch Größen von der Größenordnung $\frac{v^2}{V^2}$ (wobei v die Geschwindigkeit des bewegten Körpers, V die Lichtgeschwindigkeit bedeutet) nachgewiesen werden könnten. Das beweist, daß nur für große Werte von v eine Abweichung vom Relativitätsprinzip zu erwarten ist. Der entscheidende Versuch wurde



von Michelson und Morley im Jahre 1887 (s. Rdsch. 1888, III, 81) ausgeführt, durch den die Bewegung der Erde relativ zum Lichtäther durch ihren Einfluß auf die Weglänge eines in sich reflektierten Lichtstrahles festgestellt werden sollte. Dem Versuch lag folgende Überlegung zugrunde: Von einer Lichtquelle L (s. Fig.) treffen parallele Strahlen auf eine unter 45° geneigte, auf der Rückseite schwach versilberte parallele Glasplatte P. Ein Teil der Strahlen wird reflektiert und gelangt an den Spiegel S_1, während der andere hindurchgelassene Teil auf den gleichweit von P entfernten Spiegel S_2 auffällt. Die beiden Spiegel werfen die Strahlen in sich selbst zurück und man beobachtet mit dem Fernrohr F das durch die Vereinigung beider auf der Versilberungsschicht entstehende Licht. Haben beide Strahlenbündel gleiche Wege zurückgelegt, so addieren sich ihre Amplituden, sind aber die Wege ein wenig verschieden, so treten Interferenzerscheinungen auf. Steht beispielsweise der eine Spiegel ein wenig schief, so daß seine Entfernung von P längs seiner Fläche etwas variiert, so treten Interferenzstreifen auf, die wandern, sobald einem der Spiegel eine kleine Parallelverschiebung erteilt wird. Aus der Streifenwanderung kann man den Unterschied der Lichtwege PS_1 und PS_2 feststellen. Stellt man nun die ganze Anordnung so auf, daß PS_1 in die Richtung der Erdbewegung fällt, PS_2 senkrecht dazu steht, so besteht zwischen beiden Lichtwegen, da sie von der Erdbewegung verschieden beeinflußt werden, eine Differenz, die das Auftreten von Interferenzstreifen bedingt. Dreht man die Anordnung so, daß PS_2 in die Richtung der Erdbewegung kommt, so wird die Wegdifferenz verändert bis schließlich PS_2 der längere Weg ist und dies auch sich durch eine Wanderung der Interferenzstreifen merkbar macht.

Michelson und Morley montierten ihren optischen Apparat auf einer dicken Sandsteinplatte, die auf Quecksilber schwamm, so daß sie sich sehr leicht um eine vertikale Achse drehen ließ. Sie beobachteten, ohne die Rotation zu unterbrechen, an 16 verschiedenen Stellen in konstanten Winkelabständen die Lage der Interferenzstreifen. Aber obwohl der zu erwartende Effekt recht bedeutend hätte sein müssen und weit oberhalb der Empfindlichkeitsgrenze der Anordnung (etwa 20 mal so groß wie diese) lag, ergab der Versuch an mehreren Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten stets als Mittel aus einer größeren Anzahl von Beobachtungen keinerlei Verschiebung der Interferenzstreifen.

Im Jahre 1905 wiederholten Morley und Miller unter Anwendung noch größerer Genauigkeit den Versuch mit demselben negativen Ergebnis. Auch nach völlig anderen Methoden vorgenommene Versuche, den Einfluß der Erdbewegung relativ zum Äther festzustellen, verliefen resultatlos. Damit war die Notwendigkeit erwachsen, entweder die Theorie des ruhenden Äthers und damit die großen Vorteile der Lorentzschen Theorie überhaupt zu verlassen, oder der Materie bei ihrer Bewegung durch den Weltäther solche Veränderungen zuzuschreiben, daß diese die theoretisch zu erwartenden Effekte gerade aufheben. Dieser letztere Weg wurde von Lorentz gewählt.

Um das negative Resultat vom Standpunkt der Theorie des ruhenden Äthers erklären zu können, nahm er an, daß der optische Apparat in Richtung der Erdbewegung und überhaupt alle Körper in ihrer Bewegungsrichtung eine Kontraktion von der Größe $\frac{v^2}{V^2}$ erleiden, wenn v die Bewegungsgeschwindigkeit

und V wieder die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Diese Annahme genügte, um die Lorentzsche Theorie, die sich sonst allen Erscheinungen sehr gut anpaßt, auch mit dem Michelsonschen Versuch in Einklang zu bringen.

Tatsächlich liegt in dieser Lösung das Unbefriedigende, daß sie das Prinzip der Relativität nicht wieder zur allgemeinen Geltung bringt. Herr Einstein war es, der den Weg fand, die Lorentzsche Theorie mit dem Relativitätsprinzip in Einklang zu stellen. Die Annahme eines ruhenden Lichtäthers kommt praktisch auf die Tatsache hinaus, daß es ein Koordinatensystem gibt (in der Lorentzschen Theorie „relativ zum Äther ruhendes System genannt"), in bezug auf welches sich jeder Lichtstrahl im Vakuum mit der universellen Geschwindigkeit c fortpflanzt, unabhängig davon, ob der das Licht emittierende Körper in Ruhe oder in Bewegung ist. Herr Einstein nennt diese Aussage „das Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit" und untersucht nun, ob es unmöglich ist, dasselbe mit dem Relativitätsprinzip zu vereinigen.

Herr Einstein zeigt nun, daß die allgemeine Gültigkeit des Relativitätsprinzipes sofort erhalten bleibt, wenn man gewisse „willkürliche Voraussetzungen, die der Grundlage unseres physikalischen Denkens anhaften" fallen läßt. Die erste dieser willkürlichen Voraussetzungen betrifft den Zeitbegriff. Die ihm anhaftende Willkür zeigt Herr Einstein durch eine Parallele mit dem Raumbegriff. Die Lage eines Punktes relativ zu einem Koordinatensystem wird durch drei rechtwinklige Koordinaten x, y und z bestimmt und diese Koordinaten besitzen eine definierte physikalische Bedeutung; man kann prüfen, ob ein bestimmter, gegebener Punkt wirklich die angegebenen Koordinaten hat oder nicht.

Was die Zeit betrifft, so muß dieselbe auch so definiert werden, daß auf Grund dieser Definition Messungen möglich sind. Haben wir beispielsweise eine Uhr im Anfangspunkt irgend eines Koordinatensystems k, so können wir mit derselben Ereignisse, die in diesem Punkt oder in dessen unmittelbarer Nähe stattfinden, zeitlich werten. Ereignisse, die in anderen Punkten stattfinden, können nicht unmittelbar mit dieser Uhr gewertet werden. Notiert ein bei der Uhr im Anfangspunkt von k stehender Beobachter die Zeit, in der er von dem Ereignis durch Lichtstrahlen Kunde erhält, so ist diese Zeit nicht die Zeit des Ereignisses selbst, sondern eine Zeit, die um den Betrag größer ist, der der Fortpflanzung des Lichtes vom Ort des Ereignisses bis zur Uhr entspricht. Wir müßten also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes auf dem betreffenden Weg kennen, d. h. wir müßten die Entfernung der beiden Punkte A und B, ferner die Zeit der Lichtaussendung in A und die Zeit der Lichtankunft in B messen. Um aber Zeitmessungen an verschiedenen Orten aufeinander beziehen zu können, müßte die Zeitdefinition, die eben gesucht wird, schon gegeben sein. Diese ist also ohne willkürliche Voraussetzung nicht möglich, und wir treffen nun eine Festsetzung in der Weise, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Vakuum von A nach B die gleiche sein soll wie von B nach A. Wir können dann die an verschiedenen Orten angebrachten Uhren so richten, daß sie nach dieser Definition die Zeit eines Ereignisses an ihrem Ort angeben. Beispielsweise müssen die in den Orten A und B befindlichen Uhren so gerichtet werden, daß wenn in A zur Zeit t (an der Uhr in A gemessen) ein Lichtstrahl nach B geschickt wird, der dort zur Zeit $t + a$ (an der Uhr in B gemessen) ankommt, ein zur Zeit t (an der Uhr in B gemessen) von B nach A gesandter Lichtstrahl in A zur Zeit $t + a$ (an der Uhr in A gemessen) ankommt. Damit haben wir aber nicht Zeitangaben schlechthin erhalten, sondern Zeitangaben, die sich auf ein System von Uhren beziehen, das in bezug auf unser Koordinatensystem k in Ruhe ist. Haben wir nun ein zweites Koordinatensystem k', das sich relativ zu k bewegt, so können wir relativ zu k' wieder ein Uhrensystem nach der gegebenen Vorschrift verteilen, das sich mit k' mitbewegt, also in bezug auf dieses ruht, und wir erhalten so eine Zeit im System k'. Aber es ist durchaus nicht gesagt, daß zwei Ereignisse, die im System k gleichzeitig vor sich gehen auch in bezug auf k' gleichzeitig sein müssen, d. h. daß die Zeit unabhängig vom Bewegungszustand des Bezugssystems sein muß. Allgemein wird ja diese Annahme gemacht, aber sie ist eben willkürlich.

Dieselbe willkürliche Annahme liegt unseren Körperausmessungen zugrunde. Wir wollen beispielsweise die Länge eines Stabes messen. Wenn der Stab sich in Ruhe befindet, oder wenn der Beobachter sich ebenso schnell bewegt wie der Stab selbst, so daß beide relativ zueinander ruhen, so ist das Ausmessen kein Problem, es wird einfach durch wiederholtes Anlegen eines Maßstabes vollzogen.

Anders aber, wenn der Beobachter ruht, während der Stab sich längs seiner Achse bewegt. Man muß sich dann längs der Bahn des Stabes sehr viele Uhren verteilt denken, die alle nach dem obigen Prinzip durch Lichtsignale gerichtet wurden. Bei jeder Uhr steht ein Beobachter, und diese Beobachter ermitteln diejenigen Orte, d. h. diejenigen Uhren, bei denen Stabanfang bzw. Stabende passiert, wenn die betreffende Uhr die gleiche Zeitangabe t zeigt. Der Abstand dieser Uhren, gemessen mit einem zum Bezugssystem k ruhenden Maßstabe, gibt die Länge des Stabes. Doch liegt dieser Messung die Annahme zugrunde, daß die Länge des Stabes (und überhaupt seine geometrische Gestalt) durch die Bewegung nicht geändert wird. Diese Annahme ist, so selbstverständlich sie scheint, doch rein willkürlich.

Von diesen beiden willkürlichen Annahmen, die sich gegenseitig bedingen, daß die Zeit und die geometrische Gestalt unabhängig vom Bewegungszustande sei, macht Herr Einstein das Relativitätsprinzip frei, wodurch es wieder allgemeine Gültigkeit auch für die optischen und elektrischen Erscheinungen erlangt. Die Forderung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit führt unmittelbar dazu.

Wir haben ja gesehen, daß dieses Prinzip erfordert, daß an zwei Orten A und B befindliche Uhren so gerichtet werden, daß, wenn ein zur Zeit 0 in A nach B gesendeter und daselbst wieder nach A reflektierter Lichtstrahl in A zur Zeit $2t$ anlangt, er in B zur Zeit t (an der Uhr in B gemessen) war. Angenommen, es hätte nun ein Beobachter auf der Sonne sich ein System gleichgehender Uhren nach demselben Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in bezug auf die Sonne eingerichtet, und er beobachte nun von der Sonne aus, während sich die Erde in der Richtung von A nach B um die Sonne bewegt, das irdische Uhrensystem.

Für den irdischen Beobachter ist der Lichtweg von A nach B ebenso groß, wie von B nach A; für den Sonnenmenschen aber ist, da, während das Licht von A nach B geht, B sich durch die Erdbewegung entfernt, und während das Licht von B nach A zurückgeht, A sich infolge der Erdbewegung nähert, der Lichtweg AB länger als der Lichtweg BA, d. h. seine Uhr wird eine spätere Zeit für den Raumpunkt, in dem sich B befindet, wenn der Lichtstrahl dort anlangt, anzeigen, als die irdische, er wird also finden, daß die irdische Uhr in B gegen seine zurückbleibt. Der bewegte Beobachter mißt also mit anderen Zeitmaßen wie der nicht bewegte, die Zeit ist keine absolute Größe, sondern hängt vom Bewegungszustande des Beobachters ab. Dasselbe gilt auch von den Längenmessungen.

Beispielsweise wir bewegen uns mit einem Meterstabe, den wir in Richtung der Bewegung halten und wollen auf einem gegen die Sonne ruhenden Stabe ein Meter abgrenzen. Wir müssen dazu von den Enden unseres Stabes aus gleichzeitig Marken einschneiden. Dabei ist die Gleichzeitigkeit wieder nach den nach dem obigen Prinzip regulierten Uhren gegeben. Machen wir etwa die Marke am vorderen Ende zu spät, so grenzen wir mehr als 1 m ab. Für einen Sonnenbewohner machen wir diesen Fehler aber tatsächlich, wenn wir nach unserem Urteil richtig messen. Denn da unsere Uhren im Vergleich mit seinen nachgehen, so messen wir für ihn nicht gleichzeitig, sondern zu spät; die Länge von 1 m erscheint ihm, dem nicht mitbewegten Beobachter, kürzer als dem irdischen mitbewegten Beobachter.

Man sieht, wie das Relativitätsprinzip in dieser allgemeinsten Form, in der auch die Zeit als relative Größe betrachtet wird, notwendig dazu führt, daß ein Körper für den nicht mitbewegten Beobachter in Richtung seiner Bewegung verkürzt erscheint. Was also Lorentz als willkürliche Annahme einführen mußte, um das negative Resultat des Michelsonschen Versuches zu erklären, das ergibt das Relativitätsprinzip als notwendige Folgerung.

Die mathematische Formulierung des Prinzips zeigt, daß diese Verkürzung der bewegten Körper in ihrer Bewegungsrichtung auch gerade in der von der Lorentzschen Theorie geforderten Größe erfolgt.

Von den Folgerungen des Relativitätsprinzips seien hier noch einige genannt. Wir haben gesehen, daß einem auf der Sonne befindlichen Beobachter die irdischen Uhren zurückzubleiben scheinen. Aber mit demselben Rechte behauptet der Erdenbewohner, daß die Uhren des Sonnenbewohners zurückbleiben. Das ist ganz natürlich, denn keines der beiden Systeme (Sonne und Erde) ist dem anderen gegenüber in der Zeit- oder Raummessung ausgezeichnet.

Die Bedeutung des Relativitätsprinzips ist aber keineswegs auf die optischen und elektrodynamischen Erscheinungen beschränkt, sondern umfaßt auch alle Vorgänge der gewöhnlichen Mechanik. Beispielsweise folgt aus dem Prinzip, daß die Masse eines Körpers nicht konstant ist, sondern vom Bewegungszustande des Körpers relativ zum Beobachter abhängt. Die Masse nimmt zu mit wachsender Geschwindigkeit des Körpers, aber nur, wenn diese Geschwindigkeit mit der Lichtgeschwindigkeit vergleichbar wird, liegt die Massenzunahme innerhalb der Beobachtungsmöglichkeit. Solche mit nahezu Lichtgeschwindigkeit bewegte Massenteilchen besitzen wir in den Kathodenstrahlen und den β-Strahlen der radioaktiven Körper. Die an beiden Strahlenarten angestellten Versuche haben die Folgerung des Relativitätsprinzips bestätigt; die Masse ändert sich mit der Geschwindigkeit und zwar gerade in der Weise, wie es die Theorie verlangt.

Das Relativitätsprinzip stellt an die Abstraktionsfähigkeit des Physikers sehr große Anforderungen. Raum- und Zeitgrößen müssen als voneinander abhängig betrachtet werden, die Begriffe des starren Körpers, der Masse, der Energie eines Körpers werden relativ, sie hängen vom Beobachter ab. Aber es führt zu einem einheitlichen Weltbilde, in dem alle bekannten Erscheinungen Platz finden und sich noch Ausblicke auf ganz neue Probleme eröffnen.

Meitner.

A. Durig und **N. Zuntz:** 1. Zur physiologischen Wirkung des Seeklimas. 2. Beobachtungen über die Wirkung des Höhenklimas auf Teneriffa.

A. Durig, H. v. Schrötter und **N. Zuntz:** Über die Wirkung intensiver Belichtung auf den Gaswechsel und die Atemmechanik. (Biochem. Zeitschr. 1912, Bd. 39, S. 422—495).

In dem Sammelreferat über die Wirkung des Höhenklimas (Rdsch. 1912, XXVII, 223) erwähnten wir die internationale Expedition nach Teneriffa, von der soeben der Bericht der deutschen bzw. österreichischen Teilnehmer erschienen ist. Dieser Bericht muß deshalb besonders interessieren, weil dieselben Forscher in außerordentlich zahlreichen, meist Selbstversuchen dieses Thema bereits in den Alpen behandelt hatten und ihre in Teneriffa gewonnenen Ergebnisse direkt mit jenen zu vergleichen sind.

Bereits die Seereise wurde zu Untersuchungen über Wirkung des Seeklimas benutzt. An zwei Personen wurden Pulsfrequenz, Körpertemperatur und respiratorischer Stoffwechsel untersucht. Das Ergebnis war insofern negativ, als sich kein besonderer Einfluß konstatieren ließ. Bei der einen Versuchs-

person zeigte sich eine periodisch wechselnde Höhe der Pulszahl. Die Verff. sind geneigt, dieselbe auf körperliches Unbehagen (Seekrankheit, Magenreizung) zurückzuführen.

Die auf dem Pik von Teneriffa gefundenen Ergebnisse zeigen in den meisten Punkten Übereinstimmung mit jenen in den Alpen. So wird das frühere Ergebnis der Verff. in bezug auf die Pulsfrequenz in großen Höhen bestätigt. Bis zu 3000 m ist noch meist normale Pulszahl zu beobachten. Dann tritt Labilität ein mit Neigung zu Beschleunigung, und über 4000 m ist die Beschleunigung mehr und mehr ausgeprägt.

Die Untersuchungen über Atmung und respiratorischen Stoffwechsel lassen sich im wesentlichen in folgendem zusammenfassen: Der Erhaltungsumsatz bleibt konstant; geringe Änderungen lassen sich aus sekundären Wirkungen erklären. Dagegen zeigt die Art und Weise, wie die Menge des nötigen Sauerstoffs unter den geänderten Verhältnissen verschafft wird, außerordentliche individuelle Verschiedenheiten; ja selbst ein und dieselbe Versuchsperson reagiert in verschiedenen Fällen verschieden. So kann in der Höhe die Zahl der Atemzüge vermehrt oder vermindert sein. Sie hat sich z. B. bei Zuntz am Monte Rosa vermindert, am Pik vermehrt. Die Atemtiefe ist meist vermindert. Die alveoläre Kohlensäure- und Sauerstoffspannung sinkt um so mehr, je größer die Meereshöhe, jedoch lag die alveoläre Kohlensäurespannung auf dem Pik tiefer als in gleicher Höhe am Monte Rosa, woraus folgt, daß am Pik relativ mehr ventiliert wird. Verff. entscheiden nicht, welcher klimatische Faktor hier wohl eine Rolle spielt, vielleicht die Beleuchtung.

Diesem letzteren Punkte ist die dritte Arbeit noch ganz besonders gewidmet. Die Verff. betonen, daß sie nicht nur in Teneriffa, sondern bereits bei den mehrfachen Höhenexpeditionen in das Alpengebiet auch dieser Frage Aufmerksamkeit widmeten. Es zeigte sich aber immer nur ein individuell außerordentlich verschiedenes Verhalten. Von diesem Gesichtspunkte aus wird auch die Arbeit von Hasselbalch und Lindhard (s. Rdsch. 1912, XXVII, 225), welche sich hauptsächlich mit dieser Lichtwirkung befaßte, eingehend kritisiert. Auf Grund des großen Tatsachenmaterials, gewonnen an mehreren Personen im Verlauf mehrerer Jahre, kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß „die Versuche über den Einfluß der Belichtung ergeben haben, daß sowohl während, wie nach einer intensiven Belichtung Veränderungen in der Atemmechanik auftreten können, die jedoch individuell und nach dem Ausmaße der Belichtung verschieden waren, ohne daß es möglich gewesen wäre, eine bestimmte Gesetzmäßigkeit zu erkennen. — Ein wesentlicher Einfluß dürfte der Wirkung der Belichtung bei dem Zustandekommen der bisher im Höhenklima im Respirationsversuche beobachteten Erscheinungen nicht zuzuschreiben sein.“ Verzár.

F. E. Schulze: Über die Luftsäcke der Vögel. (Verhandl. des VIII. internationalen Zoologenkongresses zu Graz 1910. (Jena 1912, S. 446—482.)

Von seinen langjährigen Studien über die Vogellunge, speziell über den Bau und die Bedeutung der Luftsäcke der Vögel, auf welchen unter anderem die Pneumatizität vieler Knochen des Vogelkörpers beruht, gibt Herr F. E. Schulze einen „kurzen“, immerhin 36 Seiten, mehrere Textfiguren und eine Tafel umfassenden Bericht, dem das Folgende entnommen sei.

Was zunächst die Untersuchungsmethoden betrifft, so ist neben der einfachen Präparation vor allem die Herstellung von Ausgüssen der Vogellunge erforderlich, und hierzu hat sich am besten das bei 73° C. schmelzende Woodsche Metall (bekanntlich eine Wismut- Blei- Zinn- und Cadmiumlegierung) bewährt. (Wundervolle Präparate, die hiermit erhalten wurden, sind im Berliner Zoologischen Museum aufgestellt.) Zur Darstellung der letzten mikroskopischen Endverzweigungen des luftführenden Kanalsystems ist die Ausgießung mit Metallmasse allerdings ungeeignet; hierfür empfehlen sich die schon früher verwandten Gelatinemassen in Verbindung mit Berlinerblau oder Karmin.

Der allgemeine Bauplan der Vogellunge mit ihren Luftsäcken ist folgender: Der in die Lunge eintretende Hauptstamm (Bronchus) durchsetzt die ganze Lunge bis an ihren Kaudalrand. Sein oft etwas erweiterter Anfangsteil (Vestibulum) entsendet 4 bis 6 „Ventralbronchen“; der dann folgende, allmählich sich verengende Abschnitt des Stammbronchus (der „Mesobronchus“) entsendet zunächst eine Anzahl (6 bis 10, meist 7) „Dorsalbronchen“, ferner in wechselnder Zahl die meist unbedeutenden „Dorsilateralbronchen“, sodann noch einige Bronchen ohne besonderen Namen. Von allen diesen „Tracheobronchi“ (wie sie genannt werden im Gegensatz zu den noch zu erwähnenden „Saccobronchi“, welche von den Luftsäcken ausgehen), sowie von ihren gröberen Ästen gehen die mit dickem respiratorischem Lungenparenchym umkleideten „Parabronchien“ oder Lungenpfeifen vorwiegend seitlich ab und entsenden ihrerseits die in radiärer Richtung ausstrahlenden, sehr dünnwandigen „Bronchuli“, welche alsbald in das respiratorische Luftkapillarsystem der Parabronchienwandung übergehen.

Die Luftsäcke sind blasenartige, dünnwandige Endaussackungen einiger größerer Bronchen. Es gibt fünf Paare von Luftsäcken: 1. der Saccus cervicalis gehört hauptsächlich dem Halse an, wo er zu jeder Seite des Oesophagus und der Halswirbelsäule vom Brustkorbe aus bis in die Gegend der vorderen Halswirbel zieht, aber bald nach seinem Ursprunge aus der Lunge auch eine der Ventralfläche der Wirbelsäule sich anlegende Aussackung bildet, ferner einen die Halswirbel kontinuierlich durchsetzenden, komplizierten Längskanal entsendet; von letzterem können noch weitere Bildungen, z. B. bei der Taube ein Luftkanal ausgehen, der den Dorsalraum des Wirbelkanals bis zu den vorderen Halswirbeln hin der Länge nach durchsetzt. 2. Der Saccus clavicularis verschmilzt

meist mit seinem Partner zu einem unpaaren großen Sack, der große Divertikel zwischen die Muskeln der Brust- und Schulterregion, sowie in die benachbarten Knochen abgibt, ferner eine schürzenartig vor dem Herzbeutel sich ausbreitende flache Tasche bildet. 3. Der Saccus praethoracalis, gleich dem vorigen im Brustkorbe liegend, ist weniger groß, doch sehr verschieden gestaltet und verschmilzt stellenweise mit der schon erwähnten „Schürze". Als 4. Luftsackpaar ist der Saccus postthoracalis zu nennen, teils noch im Thorax gelegen, teils aus ihm nicht selten bis in die Beckenhöhle hervorragend, häufig in zwei hintereinander gelegene selbständige Säcke zerfallend. 5. Der Saccus abdominalis, der hinterste und in der Regel größte Luftsack, erstreckt sich bis in das hinterste Ende der Beckenhöhle, umhüllt die hinteren Bancheingeweide seitlich sowie von vorn und hinten und bildet mitunter, z. B. beim Strauß, auch größere, ventrale Aussackungen. Gewöhnlich ist er lang und mit großen Divertikeln versehen, so bei vielen Lamellirostres (Enten u. a.), Raubvögeln und Hühnervögeln. Auffällig kurz erscheinen dagegen die Sacci abdominales bei den größeren Sperlingsvögeln und den Papageien.

Bei der vorstehenden Übersicht war es nicht möglich, in Kürze anzugeben, inwieweit es sich um ältere Kenntnisse oder um Ermittelungen des Herrn Schulze handelt. Eine wichtige Entdeckung dieses Autors sind jedoch die rückläufigen Bronchen oder Saccobronchen, welche von den Luftsäcken ausgehen und mit ihren Verästelungen in entgegengesetzter Richtung wie die Äste des „Trachealbaumes" in das respiratorische Lungenparenchym eindringen und hier mit ihren Endästen direkt in das Netz der Parabronchien übergehen. Solche stets reich verzweigte Bronchi recurrentes oder Saccobronchi sind den vier hinteren Luftsackpaaren zugehörig und werden daher aufgeführt als 1. Saccobronchus abdominalis, 2. S. postthoracalis, 3. S. praethoracalis, 4. S. clavicularis. Der erstgenannte fehlt zuweilen, der letztgenannte sogar in der Regel, er ist nur bei den Reihervögeln (im weiteren Sinne) vorhanden. Ist der Saccus postthoracalis in zwei hintereinander liegende Luftsäcke zerfallen, wie bei Reihervögeln und einzelnen Hühnern, so führt von jedem ein eigener Saccobronchus zur Lunge.

Die bisher recht strittige Frage nach dem Vorkommen von Muskelfasern in der Luftsackwandung beantwortet Herr Schulze dahin, daß solche den flachen Hauptausbreitungen der Luftsackwände fehlen, dagegen in der Umgebung der von den Bronchen in die Luftsäcke hineinführenden Mündungen oder „Ostien" sowie in diesen selbst als zirkuläre Züge glatter Muskulatur mehr oder minder reichlich zu finden sind, was für die Funktion der Luftsäcke wesentlich ist, da diese Zugangsöffnungen zweifellos durch die sphinkterartigen Muskeln vereugt oder vielleicht gar manchmal völlig geschlossen werden können.

Die Funktionen der Luftsäcke sind nach Herrn Schulzes Meinung mannigfach. Zunächst wird durch die starke Luftfüllung des Vogelkörpers eine größere Biegungsfestigkeit der Thoraxwand erzielt (nach demselben Prinzip, nach welchem Röhrenknochen oder hohle Stäbe biegungsfester sind als solide Stäbe von der gleichen Masse). — Zugleich wird, wie schon Strasser annahm, die Leistung gewisser beim Fliegen in Aktion tretender Muskeln insbesondere durch Verminderung der Reibung begünstigt. Auch werden die Luftsäcke der Volum- und Gestaltsveränderung gewisser Organe, z. B. des Herzens, Magens und Darmes einen ungleich geringeren Widerstand bieten, als eine noch so weiche, aus fester oder flüssiger Masse bestehende Umgebung es tun würde. So ist namentlich von Interesse, daß das Herz bei allen Vögeln mehr oder minder vollständig von Luftsäcken umgeben ist, namentlich bei den stets mit einem verhältnismäßig großen Herzen ausgerüsteten kleinen Vögeln, bei denen nämlich an der Ventralfläche des Herzens sich das oben unter dem Namen „die Schürze" erwähnte, lange und breite Luftsackdiverticulum ausbreitet. Als Umhüllung wichtiger Organe, wie Herz, Lunge, Darm usw., liefern die Luftsäcke ferner infolge des geringen Wärmeleitvermögens der Luft einen geeigneten Wärmeschutz.

Die Rolle, welche die Luftsäcke bei der Atmung spielen, besteht darin, daß bei Erweiterung des Thorax die Luft in allen Luftsäcken gleichmäßig unter „negativen Druck" gesetzt wird, was Max Baer experimentell durch gleichzeitige Einführung von Manometern in verschiedene Luftsäcke nachwies. Umgekehrt wird bei Verengerung des Thorax und noch kräftiger bei gleichzeitiger Wirkung der Bauchpresse die Luft in allen Luftsäcken unter „positiven Druck" gesetzt. Es ist klar, daß somit die Luftsäcke einen viel ausgiebigeren Luftwechsel bei der Atmung gestatten, als er bei fehlenden Luftsäcken möglich wäre. Und wie bei der Inspiration von der Trachea aus Luft in die Lungen gesogen wird, wird auch bei der Exspiration von den Luftsäcken aus Luft durch die rückläufigen oder Saccobronchen in das Lungenparenchym gedrängt. Die Ostien mit ihrer Ringmuskulatur und klappenartigen Schleimhautfalten an den Eingangsöffnungen mancher Parabronchien dürften dazu beitragen, einen richtenden oder regulierenden Einfluß auf den Luftstrom in bezug auf Richtung und Quantität auszuüben. Auch als Reservoire für die Atemluft können die Luftsäcke wohl dienen, namentlich bei den einige Zeit unter Wasser zubringenden Vögeln. Durch die Größe der Luftsäcke dürfte zum Teil auch die Stärke und Modulation der Stimme der Vögel erreicht werden, nicht als ob die weichen, kaum irgendwo erheblich gespannten Luftsäcke als Resonatoren wirkten, sondern einfach wegen des erheblichen, durch den Stimmapparat getriebenen Luftquantums. Auch ein Aufblähen des ganzen Körpers oder gewisser Regionen bei bestimmten Affekten, wie etwa bei der Balz oder in anderen Fällen als Schreckmittel, kann durch die Luftsäcke erzielt werden; das gewöhnliche Sträuben der Federn jedoch dürfte durch die Bewegungsmuskeln der Haut erfolgen.

Die Bedeutung der Luftsäcke für die Erleichterung des Körpers schlägt Herr Schulze nur gering an.

Allerdings kann das spezifische Gewicht des Vogelkörpers durch die Luft in den Luftsäcken etwa auf die Hälfte reduziert werden, aber es bleibt immerhin noch sehr viel größer als das der atmosphärischen Luft. Die Schwierigkeit des Sich-Erhebens bleibt also noch sehr groß, und überhaupt bei jeder Fortbewegung kommt noch als hinderndes Moment die Volumvergrößerung und die aus ihr resultierende Erhöhung des Luftwiderstandes hinzu. Die Erwärmung der Luft in den Luftsäcken trägt zur Erleichterung des Vogelkörpers in nennenswertem Maße nicht bei. Von günstigem Einfluß könnte jedoch die Volumzunahme des Vogelkörpers für das Schweben der Vögel in der Luft sein.

Es fragt sich nun noch, ob und wie die für den Ruhezustand schon besprochenen Atembewegungen während des Fluges modifiziert sind. Zunächst wird der Thorax und speziell das Brustbein beim Fluge möglichst festgestellt, somit die gewöhnliche Art der Atmung erschwert oder gar verhindert. Als Kompensation dafür dürfte beim Durchschneiden der Luft ein Eindrängen frischer Luft durch die Nasenlöcher stattfinden, wofür namentlich bei den anhaltend gegen den Wind fliegenden Vögeln, wie Sturmvögel, Albatros, die Stellung der Nasenlöcher besonders geeignet erscheint. Sodann ist bekanntlich ein Einziehen und Ausdrängen von Luft mittels der großen Fliegemuskeln, die ja von den Divertikeln des Claviculars sackes durchsetzt sind, gegeben.

Von besonderem Interesse sind die Beziehungen der Luftsäcke zum Schwimmen auf dem Wasser. Wenn der Pelikan „wie ein Rosenblatt“ auf dem Wasser schwimmt, so liegt dies nicht nur an der zwischen den fettigen Federn der Bauchfläche gefangenen äußeren Luft, sondern auch an der erheblichen Größe der ventral weit herumgreifenden abdominalen, postthoracalen und clavicularen Luftsäcke, welche bei allen Schwimmvögeln in die Augen springt. Außerdem sind die Wandungen der Luftsäcke der Pelikane großenteils scheinbar schaumig, weil von ihnen zahlreiche kleine Divertikel in das Unterhautbindegewebe eindringen und dieses völlig durchlüften, so daß man beim Druck auf die Bauchhaut des Tieres sogar ein knisterndes Geräusch vernimmt. Durch Auspressung von Luft ist der schwimmende Vogel in der Lage, sich plötzlich schwerer zu machen und somit sich etwas zu senken. So bemerkt man bei der weiblichen Brautente, wenn sich in der Brunstzeit das Männchen ihr nähert, daß sie sich plötzlich erheblich senkt und somit dem Männchen das „Treten“ erleichtert. Auch wenn eine Moorente sich zum Tauchen anschickt, sieht man vorher ein Tiefersinken ihres Rumpfes auf dem Wasser.

Für die tauchenden Vögel ist es noch besonders bedeutungsvoll, daß sie durch mehr oder minder kräftige Kompression der Luftsäcke mit Hilfe der Bauchpresse ihr Gesamtvolumen nach Belieben verringern und dadurch den stets beträchtlichen Auftrieb nach Erfordernis herabsetzen oder erhöhen können. Zum Tauchen geschickte Vögel haben in der Regel einen längeren Rippenkorb als die übrigen, ja bei den besten Tauchern, den Alken und Pinguinen, ragt er bis nahe an die Beckenöffnung nach hinten. Damit ist aber, wie Verf. meint, die Möglichkeit einer gleichmäßigen kräftigen Kompression bzw. Dilatation des Bauchhöhleninhaltes, speziell der größeren hinteren Luftsäcke gegeben. Der unter Wasser tauchende und mit Hilfe von Flügelbewegungen schwimmende Vogel hat das in den Luftsäcken enthaltene Luftquantum maximal komprimiert und erleichtert sich somit nach Möglichkeit das Tieftauchen; in dem Moment aber, wo er seinen Zweck erreicht, z. B. einen Fisch erbeutet hat, fährt er plötzlich ohne jede Schwimmbewegung wie aus der Pistole geschossen zur Wasseroberfläche empor. Offenbar hat er die Kompression der Luft plötzlich aufgehoben und durch Ausdehnung der Luftsäcke sein spezifisches Gewicht bedeutend verringert.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß diese letztere Funktion der Luftsäcke derjenigen ähnelt, welche man — ob mit mehr oder mit weniger Recht sei hier nicht entschieden — oft der Schwimmblase der Fische zugeschrieben hat.

C. J. Hansen: Die Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1911. Fol. 23 S. und 5 Karten. (S.-A. aus dem nautisk-meteorologiske Aarbog des dänischen meteorologischen Instituts 1911.)

Im Sommerhalbjahr 1911 hielten sich 53 Dampfer und Segelschiffe mehr oder weniger längere Zeit in den Gewässern des Nördlichen Eismeeres auf. Beobachtungen über das ganze Jahr liegen vor von vier Stationen auf Island, fünf Stationen an der Grönländischen Küste und einer Station an der Beringsstraße. Auf Spitzbergen überwinterte 1910/11 in der Kings-Bai die Expedition von Clans Andersen und eine andere Expedition auf der Bäreninsel.

Bei der Bäreninsel, am Eingange zur Barents-See, zeigte sich den ganzen Winter so gut wie kein Eis, wahrscheinlich weil ständig aus südwestlichen Richtungen wehende Winde das Polareis abhielten. In der Barents-See selbst war das Eis fester als gewöhnlich gepackt und im Durchschnitt 1 bis 2 m dick. In den ersten Monaten des Sommers wich die Eiskante nur langsam zurück, im August aber dann so schnell, daß das Wasser bis in die Nähe von König-Karls-Land offen wurde, und die Walfänger bis dicht vor Franz-Joseph-Land gelangten. Dagegen blieb die Westseite von Nowaja-Zemlja, die in der Regel ganz eisfrei wird, in ihrem nördlichen Teil in diesem Jahre von Eis blockiert. Vom Mai bis Juli wurden außerordentlich viele Eisberge an der Eisgrenze beobachtet.

Auf Spitzbergen war der Winter kälter als gewöhnlich, und die Temperatur sank bis auf — 50°. Die Buchten froren im Oktober zu und öffneten sich erst recht spät. Eine Umsegelung der Nordostküste an König-Karls-Land vorbei war auch in diesem Jahre nicht möglich. Im Storfjord war den ganzen Sommer über viel Treibeis, das erst im September verschwand. Auch vor der Westküste lag noch im Juli ein breiter, dichter Eisgürtel, so daß die Dampfer nicht in den Hornsund und Bellsund einlaufen konnten; erst im August wurde die Küste hier eisfrei.

Auch an der Ostküste von Grönland war im Frühjahr ungewöhnlich viel Eis vorhanden. Die Eisgrenze lief von der Ostküste Islands etwas östlich von Jan Mayen vorbei nach Spitzbergen. Im Juni und Juli bildeten sich große Einbuchtungen in dem Eisrande, und große Massen Treibeis lösten sich an dem Rande los. Anhaltende nordöstliche Winde standen dann im August das Eis gegen

die Küste, so daß ein Dampfer, der in dem Packeis festgekommen war, schweren Schraubungen unterlag und erst im Septemher wieder frei wurde. Die Danmarkstraße wurde schon im Juui für die Schiffahrt offen.

An die Nordküste von Island kam das erste grönländische Treiheis nm die Mitte des Januar an, uud im April und Mai war fast die ganze Nord- uud Ostküste von Eis dicht hlockiert. Im Juni löste sich die Eiskante vom Lande, aher noch im Juli hestand sie nicht weit von der Küste fort.

Von der Neufundland-Bauk liegen bedeuteud mehr Eismeldnngen vor als im Jahre 1910. Flacheis wurde vom Januar his Juli beobachtet uud im März wurden etwa 80 und im Juli sogar 475 Eisherge gesehen. Bemerkenswert ist, daß im März einzelue Eisstücke bei 40,6° n. Br. und 69,4° w. L. gefunden wurden. Die Belle-Isle-Straße öffnete sich längs der Küste Mitte Mai, aher erst zu Anfang des Juli wurde sie eisfrei, nnd Eisberge passierten diese Straße his spät in den Novemher hiuein.

In der Davis-Straße ging die erste Masse Großeis bereits im Dezember 1910 am Kap Farewell vorhei, und die Hauptmasse erschien im Fehruar. Der Eisgürtel an der Südwestküste Grönlands blieb aber deu ganzen Sommer über schmal und reichte im April nur bis Frederikshaah. Im Mai schwand das Eis sehr zusammen, und im Juli konnte die Küste als nahezu eisfrei hezeichnet werdeu. Weiter nördlich trieh im Dezember 1910 viel Eis aus der westlichen Davis-Straße an die Küste und blieh den ganzen Wiuter hindurch liegen.

In der Baffin-Bai hielt sich über der Melville-Bucht und bei Kap York das landfeste Wintereis den ganzen Sommer hiudurch, weil die nördlichen Winde aussetzteu, die für gewöhnlich sonst im Frühjahr dieses Eis in Bewegung bringen.

In der Hudson-Bai und Hudson-Straße wareu die Eisverhältnisse normal.

Aus der Beaufort-See und dem Beringsmeer liegen zu wenig Mitteilungen vor, nm ein Bild vou den Eisverhältnisseu im Laufe des Jahres entwerfen zu können; im Mai und Juni scheinen sie normal gewesen zu sein.

Aus der Kora-See und dem sibirischen Eismeer sind keine Nachrichten vorhanden. Krüger.

G. Stead: Die Auoden- und Katbodenspektra verschiedener Gase und Dämpfe. (Proceedings of the Royal Society 1911, vol. 85, p. 393—401.)

Bekanntlich ist in Vakuumröhren die Farbe der uegativen nud positiven Lichtsäule verschieden und dem entsprechen auch die spektralanalytischen Beobachtungen der heiden Regioncu. J. J. Thomson hatte diesbezügliche Untersuchungen mit verschiedenen chemischen Verbinduugen ausgeführt und gefunden, daß elektropositive Elemente vorzugsweise im Kathodenlicht, elektronegative im Anodenlicht auftreten. Die Arheit des Herrn Stead ist eine Fortsetzung und Erweiterung dieser Untersuchuugen.

Als Entladungsgefäß diente eine 25 cm lange Röhre, die an den Enden die Elektroden trug. In der Mitte war sie durch ein 0,5 cm dickes Aluminiumblech iu zwei Hälften geteilt. Die Eutladung ging durch das Aluminiumblech hindurch, so daß dessen eine Seite Kathode, die andere Anode war und durch geringes Verschieben vor dem Spalt des Spektroskops das Anoden- resp. Kathodenlicht untersucht werden kounte.

Der Verf. untersuchte zunächst gasförmige Elemente wie Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff. Alle drei zeigten charakteristische Unterschiede der Kathoden- und Anodenspektra.

Sodann wurden chemische Verbindungen von Gasen und Dämpfen nntersucht, nnd zwar Chlorwasserstoff, Kohlenstofftetrachlorid, Schwefeldioxyd, Bromwasserstoff, Chloroform, Jodwasserstoff, Methyljodid usw.

Es zeigte sich, daß, während hei Entladungen im Chlorwasserstoff das Chlor an der Auode erscheint, in Chloroform, Kohlenstofftetrachlorid usw. Wasserstoff und Chlor an der Kathode auftreten. Dieses scheinhare widerspruchsvolle Verhalten ist in Wirklichkeit durch den elektrochemischen Charakter der betreffenden Atome vollkommen zu erklären. Im Chlorwasserstoff ist das Chlor ein typisch elektronegatives Element und hesitzt eine Ladung entgegengesetzten Vorzeichens wie das Wasserstoffatom. Chloroform dagegen und Kohlenstofftetrachlorid werden dadurch gehildet, daß in Methau der Wasserstoff durch Chlor ersetzt wird. Es ist daher denkhar, daß hier das Chlor eiue Ladung gleichen Vorzeichens hesitzt wie der Wasserstoff, nämlich eine positive.

Ebenso erklärt sich, daß in Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff das Schwefelspektrum nur au der Anode, in Schwefeldioxyd nur an der Kathode auftritt. Schwefel ist gegen Kohlenstoff und Wasserstoff elektronegativ, gegenüber dem stark elektronegativen Sauerstoff aber elektropositiv.

Die Ansicht Thomsons, daß ähnlich wie hei der Elektrolyse von Flüssigkeiten, so auch hei Entladungen in Gaseu die elektropositiven Elemente an der Kathode, die elektronegativen au der Anode auftreten, erhält durch diese Versuche eine gute Stütze. Doch geht audererseits aus ihnen auch hervor, daß der elektrochemische Charakter nicht der einzige entscheidende Faktor sein kann, da die verschiedenen Kathoden- und Anodeuspektra in einfacheu Gasen danach nicht erklärt werden können. Für diese sind nach der Meinung des Verf. wahrscheinlich die Unterschiede im Potentialgefälle nnd in der Temperatur an den beiden Elektroden maßgebend. Meitner.

Chr. Winther: Über einen elektrischeu Lichtakkumulator. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1912, Bd. 18, S. 138—143.)

„Die hisher bekannten galvanischen Photoclemente haben hekanntlich dic Eigentümlichkeit, daß die nach einiger Bestrahlung erlangte maximale Spannung beim Verdunkeln sogleich ahnimmt, um nach einiger Zeit auf mehr oder weuiger verwickelten Wegen den Nnllwert wieder zu erreichen. Diese Elemente können somit nur während der Belicbtung als Stromquellen dienen. Dabei sind die umgewandelten Stoffmengen und die gemessenen Stromstärken überaus kleiu.

Über die Theorie diesr Elemente bat man sich noch uicht geeinigt. Einige Forscher, so z. B. ihr erster Entdecker Becquerel und nach ihm hesonders Luggin und E. Baur, fassen die photochemische Wirkung (z. B. die Zersetzung von Silberchlorid) als die primäre, dic dadurch entstandene Spannungsdifferenz zwischen der belichteten und der dunklen Elektrode als die sekundäre Reaktion auf. Andere, namentlich Scholl, Goldmann nnd Samsonow deuten die Wirkung als eine direkte Aufladung (Hallwachs-Effekt) der helichteten Elektrode, während sie die hegleitende chemische Reaktion als Folgcerscheinnng anffassen.“

Das Photoelement, das in der vorliegenden Abhandlung beschrieben wird, läßt in dieser Beziehung keinen Zweifel zu. „Die primäre Wirkung ist hier eine rein photochemische, die sich beliehig lange nachher elektromotorisch auswerten läßt.“ Der Verf. hat nämlich die Beobachtung gemacht, daß durch Bestrahlung mit nltraviolettem Liebt eine wässerige Lösung von Ferro- und Mercurichlorid zum Teil in Ferri- und Mercurochlorid umgewandelt wird nach dem Schema:

$$Fe^{\cdot\cdot} + Hg^{\cdot\cdot} + \text{Licht} = Fe^{\cdot\cdot\cdot} + Hg^{\cdot}.$$

Die Oxydation der Ferrosalze durch Sauerstoff ist ein freiwilliger Prozeß, hei welchem das Licht nur katalytisch wirkt. Die Oxydation von $Fe^{\cdot\cdot}$ durch $Hg^{\cdot\cdot}$ zu $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ ist dagegen nicht freiwillig: das ultraviolette Licht mnß nämlich die nötige Arheit zu diesem Prozeß gehen. Die entgegengesetzte Reaktion — von rechts uach links — liefert einen Strom von etwa 100 Millivolt Spannung.

„Die eutgegengesetzte Reaktion verläuft freiwillig und vollständig, was erstens dadurch angezeigt wird, daß

eine Ferrichloridlösung durch Erwärmung mit Mercurochlorid dieses unter Bildung von Ferro- und Mercurisalz auflöst. Zweitens zeigen die besprochenen Spannungsmessungen, daß die Reaktion vollständig umkehrbar ist. Die Lichtenergie wird also als chemische Energie aufgespeichert.

Da nun diese Reaktion zwischen elektrolytischen Ionen verläuft, läßt sie sich elektromotorisch auswerten. Da weiter die freiwillige Gegenreaktion bei gewöhnlicher Temperatur überaus langsam verläuft, lassen sich die Reaktionsprodukte beliebig lange nebeneinander aufbewahren. Bei Stromentnahme geht dagegen die Gegenreaktion mit einer von der Temperatur abhängigen, weit größeren Geschwindigkeit vor sich, so daß die erreichbaren Stromstärken weit größer als bei den bisher bekannten Photoelementen sind. Dabei sind die umgewandelten Stoffmengen recht groß, so daß auch die Kapazität des Elementes relativ günstig ausfällt.

Von einer praktischen Verwendung dieses sonst so einfachen Prozesses für die Aufspeicherung der Sonnenenergie liegt jedoch vorläufig keine Möglichkeit vor, weil die verwendeten Lösungen nur für ultraviolettes Licht empfindlich sind, das bekanntlich nur sehr sparsam im Sonnenlichte vorhanden ist." H. Lachs.

W. Penck: Der geologische Bau des Gebirges von Predazzo. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 32, S. 239—382.)

Zu den klassischen Gebieten geologischer Forschung gehört die Gegend von Predazzo, in dem vom Mittellaufe des Avisio durchflossenen Fleimser Tale im Dolomitengebiete Südtirols gelegen. Hier wurde schon im Beginn des 19. Jahrhunderts die Frage nach Alter und Ursprung des Granits zum ersten Male aufgerollt, v. Buch und v. Humboldt haben bereits an diesen Untersuchungen mitgearbeitet; hier lag ein geeignetes Feld für mineralogische und petrographische Untersuchungen an Eruptivgesteinen und ihren Kontakten vor; sind doch hier auf engem Raume die mannigfachsten Gesteine zusammengedrängt. Da ist es denn dankenswert, wenn Herr Penck eine umfassende Bearbeitung der geologisch-tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes veröffentlicht, die in einer kurzen historischen Einleitung eine Übersicht über die umfangreiche Literatur gibt, die sich auf das Gebirge von Predazzo bezieht, und dann in einer eingehenden, 82 Seiten langen Lokalbeschreibung einen geologischen Führer durch das Gebiet bietet, der jedem gute Dienste leisten wird, der hier geologischen oder petrographischen Studien nachgeht.

Auf dieses Material gründet er dann seine allgemeinen Ausführungen, in denen er zunächst die Altersfolge der Eruptivgesteine und den Bau des Gebirges untersucht. Nicht weniger als 18 Altersstufen lassen sich unterscheiden. Das größte Alter kommt dem nördlich von Predazzo weit verbreiteten, den Kern des Gebirges bildenden Porphyrit mit lokal eingelagerten Tuffen zu und nächstdem den sich nördlich und westlich um die Porphyrite herumlegenden und ebenfalls weit verbreiteten Melaphyren. Die meisten jüngeren Gesteine, darunter Monzonite, Syenite und Granite, treten mehr lokal auf, besonders in den Randgebieten des Porphyrit- und Melaphyrmassivs, wo sie als Ringe die älteren Gesteine umgeben.

Die Untersuchung der Grenzen der Gesteine zeigt, daß die Kontaktflächen senkrecht in die Tiefe verlaufen. Die Tiefengesteine umhüllen wie Schalen ineinander geschachtelter Zylinder den Kern des Eruptivschlotes, der im Mt. Mulat gipfelt. Dabei sind die Eruptivmassen schon oberflächlich in einer Mächtigkeit von 1100 m aufgeschlossen. Diese Lavamassen von so ungeheurer Mächtigkeit sind nun keine weit ausgedehnten Spaltenergüsse, wie wir sie von Island oder den Hebriden kennen, sondern hier ist ein einziger mächtiger Vulkanschlot nach Art des Kilauea auf Hawaii mit Material ausgefüllt worden. Der Schutt und die Tuffmassen der Kauwüste in der Nachbarschaft des Kilauea sind wahrscheinlich das Produkt der Kräfte, die den Kilaueaschlot durch die Flanken des Mauna Loa bohrten, der Kilauea selbst aber ist die Öffnung eines trichterförmigen Schlotes, der sich langsam und ruhig mit Lava füllte. Ähnlich haben wir in dem Porphyrit von Predazzo die Ausfüllung eines gleichen Schlotes zu sehen, deren ruhiges Vorwärtsschreiten nur lokal durch kleine Eruptionen unterbrochen wurde, deren Spuren wir in den vereinzelten Tuffeinlagerungen erblicken.

Wahrscheinlich war die sedimentäre Decke des alten Magmaherdes durch Zerrung geschwächt, so daß das Magma durch eine Explosion den Schlot schaffen konnte, der sich nun langsam auffüllte. Allmählich erlosch diese Tätigkeit und fand in geringfügigen Ganginjektionen ihren letzten Ausdruck. Mächtige Sedimente lagerten sich auf dem Vulkan ab, Hebungen in rhätischer und nachliasischer Zeit brachten das ganze Gebirge wieder in ein höheres Niveau, ohne aber eine erneute vulkanische Tätigkeit hervorzurufen. Dies geschah erst, als im Oligozän durch Schub von Norden das Gebirge sich auffaltete. Der Porphyritpfropf konnte sich nicht mitfalten, löste sich von seinen Wänden los und sank im Schlote in die Tiefe, dabei das ihn tragende Magma an seinem Rande emporpressend. Seit den ersten Eruptionen in der Mitteltrias hatte sich das Magma in chemisch scharf geschiedene Teilmagmen gespalten. Die Sonderung setzte sich bei dem langsamen Aufsteigen fort und führte zu der jetzigen Mannigfaltigkeit der Gesteine. Jeder erneuten Faltungsbewegung entspricht eine neue Intrusionsperiode. So entstanden die Gesteine der verschiedenen Stufen, der Monzonite, der Syenite, der Nephelingesteine, der Granite, so die jungen Verwerfungen, die wie die triadischen von N. nach S. verlaufen, aber statt mit Melaphyren mit den jüngsten Ganggesteinen erfüllt sind. Alte Spalten rissen wieder auf, und überall, wo es möglich war, drangen die Magmenmassen ein und schufen das heutige verwickelte System von unterschiedlichen Ganggesteinen. Th. Arldt.

K. Fiebrig: Cassiden und Cryptocephaliden Paraguays. (Zool. Jahrb., Suppl. 12, S. 161—264.)

Die Larven der den beiden im Titel genannten Familien angehörigen Käfer leben frei auf Pflanzen, die ersteren auf Blättern, die letzteren an Stengeln, denen sie ihre Nahrung entnehmen. Die kleinen, zum Teil hübsch gefärbten Käfer sind bekanntlich auch in unserer Fauna vertreten. Biologisch merkwürdig ist die Gewohnheit der Larven, sich aus Kot ein schützendes Gehäuse zu fertigen, eine Gewohnheit, die sich ja auch noch bei anderen Käfern, z. B. den verwandten Crioceriden, sowie bei Schmetterlingen (Psychiden) findet. Verf. studierte die zahlreichen in Paraguay lebenden Arten beider Familien und gibt hier in Bild und Wort eine eingehende Darstellung der von ihm beobachteten Larven und Käfer. Die Beobachtungen des Herrn Fiebrig beziehen sich auf alle Entwickelungsstufen.

Die Cassiden legen ihre lang gestreckten, hartschaligen Eier entweder isoliert an Blätter oder zu Gruppen vereinigt, im letzten Falle meist durch besondere komplizierte Schutzanpassungen verdeckt. In einem Falle (Selenis spinifex) fand Verf. die stets an der Mittelrippe der Blattunterseite befestigten Eier immer von einem Käfer bewacht, der nur mit Gewalt von dem Eierhaufen entfernt werden konnte. Zum Festhalten der Kothüllen und der abgestreiften Larvenhäute, die gleichfalls einen Teil der schützenden Hülle bilden, dient den Cassidenlarven die Pygidialgabel, sowie eine Anzahl paariger, seitlicher Fortsätze, die Herr Fiebrig als Pleuralfortsätze bezeichnet. Verf. glaubt in diesen Bildungen nicht borstenartige Emergenzen, sondern Teile einer segmentären Verbreitung, Fortsätze der Pleuralplatten sehen zu sollen. Die Entleerung des Kots, der den wichtigsten

Baustoff für die Hüllen liefert, erfolgt, wie Herr Fiehrig näher beschreibt, mittels eines ausgeschobenen Darmteiles, eines „Kanalrüssels", der die Masse nach einem bestimmten Punkte der Pygidialgabel führt. Je nach der Gestalt der Pygidialgabel, dem Fehlen oder Vorhandensein eines aus abgestreiften Häuten gebildeten Pygidialanhanges und der Bildung der Pleuraldornen bringt Verf. die von ihm beobachteten Larven in eine Anzahl von Gruppen. Bei der Verpuppung erfolgt die Abstoßung aller Kotanhänge, nur eine Art (Hemisphaerota crassicornis) sah Herr Fiehrig auch im Puppenzustande ihren ans Kotsträhnen bestehenden, nestartigen Anhang beibehalten. Auch die Eier werden bei einer Reihe von Arten mit Kot in verschiedenartiger Weise bedeckt, während bei anderen Arten jedes Ei lamellenartige Ausbreitungen besitzt, die es bedecken. Eine Gruppierung der Arten nach der zunehmenden Komplikation ihrer Eierbedeckung ergibt Entwickelungsreihen, die sich mit den für die Larven (s. oben) aufgestellten leidlich vereinen lassen, für die Imagines aber einstweilen noch nicht passen.

Die Bedeutung dieser eigentümlichen Hüllen sieht Verf. zunächst in einer direkt schützenden (verbergenden) Wirkung, dann vielleicht auch in einer Abschreckung; in betreff der auffallenden Formen und Färbungen der entwickelten Käfer hält er auch mimetische Beziehungen nicht für ausgeschlossen. Bemerkenswert ist, daß bei einigen, durch auffallende Färbung (Schreckfärbung?) von den anderen unterschiedenen Larven der schutzspendende Pygidialanhang fehlt; in anderen Fällen tritt eine Schutzfärbung an Stelle der Maskierung (blattgrüne Larven von Plagiometriona flavescens, vogelkotähnlich gefärbte von Batonota monoceros; letztere Färbung ist auch bei den nicht durch Schutzhüllen bedeckten Puppen nicht selten). All die verschiedenen Formen des Bestrebens nach Ausdehnung, wie es sich in den Decklamellen der Eier, den Pleuralfortsätzen, Pygidialanhängen und den auffallenden Verbreiterungen der Flügeldecken der entwickelten Tiere zeigt, stehen nach des Verf. Annahme in engstem Zusammenhange mit dem bei diesen, zum Unterschiede von anderen Käfern, zu allen Zeiten frei auf Pflanzen lebenden Tieren vorhandenen Schutzbedürfnis.

Herr Fiebrig fand die Cassidenlarven ausschließlich auf Pflanzen, die keine Öltropfen oder sonstige aromatische Einschlüsse besitzen; auch konnte er einen gewissen Zusammenhang zwischen der Familie der Nährpflanzen und bestimmten biologischen Eigentümlichkeiten der Larven erkennen. Die Larven fressen, sich rückwärts bewegend, die Epidermis der Blätter und skelettieren diese; nur in seltenen Fällen sah er größere, ausgewachsene Larven das ganze Blatt verzehren. Die Käfer haften mittels ihrer zu Saugflächen gebildeten Sohlen fest an den Blättern.

Verf. glaubt auf Grund seiner Beobachtungen den Satz aussprechen zu können, daß jedes Entwickelungsstadium eines Insekts um so länger dauert, je besser das Insekt während dieses Stadiums geschützt ist. Auch die Eier, Larven und Puppen der Cassiden bestätigen diese Regel. Von Feinden dürften für die Cassiden wesentlich einige Parasiten in Betracht kommen. Wie vielfach verwickelt im einzelnen die biologischen Beziehungen sind, geht aus der Beobachtung hervor, daß nach Herrn Fiebrig eine bestimmte parasitische Diptere nur Larven eines ganz bestimmten Typus bewohnt, der bei drei bis vier verschiedenen, auf verschiedenen Pflanzen lebenden Käferarten sich findet.

Im Gegensatz zu den Cassidenlarven sind die der Cryptocephaliden meist langsame und schwerfällige Tiere. Es erklärt sich dies nicht nur durch ihre oft umfangreiche Schutzhülle, sondern auch durch ihre eigentümliche Körperstellung innerhalb dieser; ihr Hinterleib ist in der meist huckelartig gewölbten Mitte geknickt, so daß der Körper taschenmesserartig zusammengeklappt erscheint. Entsprechend ihrer festeren Nahrung — sie leben, wie schon gesagt, nicht auf Blätteru, sondern an Stengeln — besitzen sie auch kräftigere Freßwerkzeuge. Bei der Puppe verschiebt sich die Beugestelle bis zur Grenze zwischen Thorax und Abdomen. Auf Rechnung dieser eigentümlichen im Gehäuse eingezwängten Stellung der Larven schreibt Herr Fiehrig den eigentümlichen Habitus der entwickelten Käfer mit ihrem verbogenen, abwärts gewandten Kopfe.

Die Cryptocephalidenlarven bleiben in der vom Muttertier verfertigten Eihülle, die schon ein kleines Gehäuse darstellt. Die ausschlüpfende Larve beseitigt nur die Basalwand und trägt in der zusammengeklappten Stellung von Anfang an ihr Gehäuse auf dem Rücken umher. Das Stützmaterial für die Gehäuse ist, wie Herr Fiehrig gegenüber der herrschenden Annahme betont, nicht ein Gespinst, sondern es ist rein pflanzlichen Ursprungs; häufig werden Sklerenchymfasern darin angetroffen. Sie helfen die Stabilität der Kothüllen vergrößern und geben das stützende Gerüst für diese ab. Auch eine holzpapierartige Masse, ähnlich dem Baumaterial der Wespen, wird aus zerkauten Pflanzenfasern unter Mitwirkung einer ovalen Drüsenausscheidung erzeugt.

Die Bauweise der Cryptocephaliden unterscheidet sich auch dadurch von der der Cassiden, daß beim Bauen auch die Gliedmaßen mitwirken. Bei der geschilderten eingezwängten Lage der Larven ist eine so feine Beweglichkeit des Hinterleibsendes, wie sie bei Cassiden beobachtet wird, ohnehin nicht möglich. Auch bei der Einhüllung der Eier in den allmählich entleerten Kot wirken die Hinterfüße mit. Verf. gibt an, daß die holzreichen Gehäuse zum Teil die außerordentliche Druckfestigkeit von nahezu 3 kg erreichen. Die Entwickelungsdauer läßt sich schwer beobachten, weil die Veränderungen infolge der dauernden Bekleidung mit Schutzhüllen äußerlich schwer wahrnehmbar sind, doch scheint sie lange zu sein, was mit der oben formulierten Regel im Einklang stehen würde.

Verf. betont, daß die Form der Gehäuse, sowie die Eier der Cryptocephaliden auch der Systematik wertvolle Artmerkmale liefern können.

Abschließend hebt Herr Fiebrig hervor, daß gegenüber dem in der Organisation und den Hülleubildungen der Cassiden sich zeigenden Streben nach Expansion die Cryptocephaliden in ihren den Körper einzwängenden Hüllen gewissermaßen die entgegengesetzte Veranlagung zur Schau tragen. Angesichts des Formenreichtums der Hülleubildungen, die zugleich eine außerordentlich weitgehende Nutzbarmachung der vom Organismus selbst produzierten Stoffe darstellen, kommt Verf. zu dem Ergebnis, „daß die Cassiden und Cryptocephaliden kunstfertige und ökonomische Baumeister sind, vom Ei bis zur Imago in hervorragendem Grade bemüht, sich bzw. ihre Art zu schützen und zu verteidigen".

Die Arbeit des Herrn Fiehrig enthält außer den hier auszugsweise mitgeteilten Tatsachen noch sehr viele interessante biologische Mitteilungen über die hier in Rede stehenden Käferfamilien. Die beigegebenen sechs Tafeln, von denen vier farbig ausgeführt sind, gehen in zahlreichen Einzelfiguren eine vortreffliche Übersicht über die Formenmannigfaltigkeit dieser Insekten und ihrer Bauten. R. v. Hanstein.

Salvator Thenen: Zur Phylogenie der Primulaceenblüte. Studien über den Gefäßbündelverlauf in Blütenachse und Perianth. Veröffentlicht mit Subvention der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 131 S. Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Pr. 8 ℳ.

Die Blumenkrone der Primelgewächse hat die Eigentümlichkeit, daß in jedes der fünf Blumenblätter ein Gefäßbündel tritt, welches das Blumenblatt median durchzieht (von Herrn Thenen als „Hauptgefäßbündel" bezeichnet), während zwischen diesen fünf andere Gefäßbündel verlaufen, die in dem röhrigen Teile der Blumenkrone ungeteilt bleiben und sich erst unterhalb der je

zwei Blumenblätter trennenden Basalbucht in zwei Äste teilen, die „Nebengefäßbündel“. Jeder dieser Äste tritt in ein andcres der heiden angrenzenden Blumenkronblätter ein. Herr Thenen hat nun nachgewiesen, daß auch die Kelchblätter der Primelgewächse einen ähnlichen Aderverlauf besitzen, insbesondere daß auch bei ihnen sich Nebengefäßbündel finden.

In einer in den „Annales des sciences naturelles“ im Jahre 1869 veröffentlichten Abhandlung hatte schon van Tieghem auf den gescbilderten Gefäßbündelverlauf in der Blumenkrone hingewiesen und die Ausicht ausgesprochen, daß die Nebengefäßbündel als Überbleibsel von reduzierten Staubblättern aufzufassen seien, die über die Kelchblätter fielen. Diese reduzierten Organe hätten nun eine neue Funktion übernommen, nämlich die Versorgnng der Blumenblätter mit Nährstoffen.

Zahlreiche Erfahrungen lehren uns aber, daß Organe, die aus irgend einem Grunde funktionslos geworden sind, mit großer Zähigkeit im reduzierten Zustande erblich festgehalten werdeu, einer weiteren Entwickelnng aber uufähig sind. Selbst wenn die Rückkehr jener Lebensbedingungen, unter denen diese Organe noch funktionierten, die Wiederaufnahme der ursprünglichen Funktion als das Zunächstliegende erscheinen läßt, sind reduzierte Organe hierzu nicht imstande, sondern die Pflanze muß den veränderten Umständen durch Neubildungen Recbnung tragen. Umsoweniger, müßte man schließen, kann ein redneziertes Organ oder ein Bestandteil desselben ganz neue Funktionen übernehmen und in Anpassung an sie wieder einen aufsteigenden Entwickelungsgang einschlagen.

Es ist die Hauptaufgabe der vorliegenden Abbandlung, den Nachweis zu führen, daß die van Tieghemsche Hypothese unhaltbar ist. Ferner stellt Verf. fest, daß die Nebengefäßbündel in der Primulaceenblüte eine fortschreitende Reduktion erlitten haben.

Der Gefäßbündelverlanf in der Blütenacbse der Primelgewächse ist nacb Herrn Thenen folgender: Jeder der zebn vom Gefäßbündel der Achse ansstrahlenden Stränge spaltet sich in zwei Äste, deren einer in den einen Periantbkreis (Kelch oder Krone) als Hauptbündel, der zweite in den anderen Perianthkreis (Krone oder Kelch) als Nebenbündel eintritt. Jedes Hauptgefäßbündel scbnürt also abwechselnd nach außen oder nach innen ein Nebengefäßbündel ab. Die Nebengefäßbündel sind also für den Kelch- und den Kronenkreis gleichwertige Bildungen; ein sie betreffender Erklärungsversuch ist nur dann anuehmbar, wenn er beide berücksichtigt.

Verf. gibt über den Gefäßbündelverlanf in Kelch und Krone eingehende Details für die einzelnen Gattungen der Primulaceen. Aus diesen Studien folgt, daß sich keine Übergangsformen finden, die auf eine aufsteigende Entwickelung der Nebengefäßbündel schließen lassen, auch nicht bei Gattnngen mit staminodialen oder reduzierten Staubblattbilduugen (Soldanella. Samolus). Da sich ferner überall die Gleichwertigkeit der Nebengefäßbündel in Kelch und Blumenkrone nachweisen ließ, so kommt Verf. zur Ablehnung der Hypothese van Tieghems. Die Entstehnng der Nebengefäßbündel dürfte nach Herrn Tbenen mit Synsepalie und Synpetalie (d. h. mit den Verwachsungserscheinungen von Kelch und Krone) zusammenhängen. Die Ansicht, daß nnr unreduzierte Organe einen Funktionswechsel vornebmen können, bleibt somit unwiderlegt.

Die Entwickelung der Nebeugefäßbündel verläuft im Kelch- und Blumenblattkreis durchaus nicht in gleichem Siune. Die Nebengefäßbündel sind zwar einer Reduktion unterworfen, aber diese ist im Kelche in viel weiterem Umfange verwirklicht als in der Blumenkrone. Dieser Unterschied ist nicht im Wesen der beiden Kategorien von Nebengefäßhündeln begründet, sondern auf die Begleitumstände der Reduktion zurückzuführen. Große Formenkreise der Primelgewächse mnßten sich xerophilen Lebeusbedingungen anpassen, welche auf die Nebengefäßbündel des Kelches reduzierend einwirkten, während die Funktionen der Blumenkrone die Erhaltung der Nebengefäßbündel begünstigten. Dagegen scheiut das Hauptgefäßbündel einen aufsteigenden Entwickeluugsgang genommen zu haben. Wir müssen uus daher nach Verf. die Urform der Primulaceenblüte in beiden Blütenhüllkreisen mit kräftigen Nebengefäßbündeln, mit unverzweigten Hauptgefäßhündeln ausgestattet und anastomosenfrei vorstelleu. Dieser Typus hat sich am zähesten in jener Gruppe erbalten, welche die Gattung Dodecatbeon, die Unterfamilien der Cyclamineae und Lysimacbieae umfaßt, nnr teilweise in der zweiteu Gruppe der Samoleae. Am weitesten entfernt sich von ihm die dritte Gruppe, die Unterfamilie der Androsaceae, in welcher die Gattung Soldanella den Anschluß vermittelt.

Die Unterscheidung dieser drei Gruppen nach dem Typus des Gefäßbündelverlaufes in den Blütenhüllen stimmt mit der natürlichen Gliederuug der Familie im wesentlichen überein. Die Weiterbildung des Hauptgefäßhündels erfolgt entweder allmählich oder sprungweise, die Rückbildung der Nebengefäßbündel vollzieht sich nnter dem Einflusse von Anpassuugsvorgängen oder der Korrelation mit dem Hauptgefäßbündel. Diesen Faktoren gegenüber ist die Kraft der Vererbuug eine geringe. Das Nebengefäßbündel stellt anders als das in der Organisation der Blüte fixierte Hauptgefäßhündel ein später zur Entwickelung gelangtes labiles Merkmal dar. A. Weisse.

Literarisches.

A. Schück: 1. Die Vorgänger des Kompasses. Fol. 10 S. (S.-A. aus Nr. 8—13 der Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1911.) — 2. Der Kompaß. I. 46 Tafeln und Verzeicbnis derselben. 18 S. Text. (Hamburg 1911, Selbstverlag.) Preis 21 ℳ.

Über die Erfindnng und Entwickelung des Kompasses gibt uns die Gescbicbte in vielen Stücken nur uugenügende Aufschlüsse. Sicher wußte man schon zu Anfang des 13. Jabrhunderts in Frankreich und England, daß eiue in wagerechter Ebene frei bewegliche, z. B. durch einen Strohhalm gesteckte nnd auf Wasser gelegte magnetisierte Eisennadel nngefähr die Nord—Südrichtung annimmt. Um das Jahr 1300 wurden die Italiener die Lehrmeister für die Hochseescbiffahrt, und es heißt, daß namentlich von der damals bedeutenden Seestadt Amalfi die Verbreitung des Kompasses ansgegangen sein soll. Viel früher scbeinen die Chinesen scbon die Richtkraft der Magnetnadel als Wegweiser gebrancht zu haben, um sich auf den ansgedehnten öden Lößebenen ihres Landes znrechtzufinden. Seit wann dies geschah, ist nicht festgestellt. Die erste zuverlässige Nachricht über den „Magneten“ steht in einem Wörterbucb aus dem Jahre 121 n. Chr., wo es beißt: „Name eines Steines, mit dem man der Nadel die Richtung geben kann“. Die nächste Nachricht aus dem Jahre 220 n. Cbr. spricht von Bussolen, die besonders bezeichnet waren, um Nord und Süd zu erkennen, nnd aus der Zeit nm 300 n. Chr. wird von Schiffen berichtet, die sich mit Hilfe des Magneten nach Süden richteten. Die ersten ganz einwandfreien Angaben über die Kenntnis der Chinesen betreffs des Kompasses stehen erst in einer medizinischen Naturgescbichte, die zwischeu 1111 und 1117 n. Chr. verfaßt ist. Sie haben folgeuden Inhalt: „Streicht man ein spitzes Eisenstäbchen mit dem Magnetstein. so erhält es die Eigenschaft, nach Süden zu zeigen, indes weicht es immer etwas nacb Osten ab und ist nie recht nach Süden gerichtet. Deswegen nimmt man zu diesem Zweck einen neuen Baumwollfaden, den man mit ein wenig Wachs, von der Größe eines halben Senfkorns, genau in der Mitte des Eisens befestigt, das man auf diese Weise schwebend macht nnd au einem Ort aufhängt, an dem kein Wind ist. Dann zeigt die Nadel stets nach Süd. Wenn man diese Nadel durch ein Stück Holz oder Rohr steckt, das man nachher auf Wasser legt, zeigt sie ebenfalls nach Süd, aber immer mit einer Abweichung gegen den Punkt ping, das ist Ost $^5/_6$ Süd.“ Diese Stelle ist in dreifacher Beziehung bemerkeuswert: es wird zum

ersten Male die damalige Mißweisung oder magnetische Deklination, deren Entdeckung gewöhnlich Christoph Kolumbus (1492) zugeschrieben wird, erwähnt und neben der Angabe der einfachsten Form der Schwimmbussole die erste Aufhängung des Magneten an einem Faden beschrieben.

Allgemein wird angenommen, daß die Kenntnis des Kompasses von China über die Perser und Araber im 13. Jahrhundert nach dem Abendlande und speziell nach Italien gekommen ist. Die älteste Nachricht über die Benutzung des Kompasses bei den Mohammedanern steht in einer persischen Schrift aus dem Jahre 1232[1]). Prof. E. Wiedemann kommt in seinen Beiträgen zur Geschichte des Kompasses bei den Arabern zu dem Resultat, daß sie schon am Anfang des 13. Jahrhunderts die Magnetisierung durch Streichen kannten, und daß man dieses Verfahren auch im 14. Jahrhundert im Orient anwandte. Es war auch bekannt, daß das stets etwas stahlhaltige Eisen dauernd magnetisch wird, und der Kompaß fand zu dieser Zeit schon allgemeine Anwendung. Eine Bestätigung finden diese Ergebnisse durch israelitische Schriftsteller, die im 13. Jahrhundert lehten und besonders die einfachste Form des Schwimmkompasses mit der durch einen Holzsplitter gesteckten Nadel erwähnen. Einige dieser Zeugnisse scheinen sogar nach Nordfrankreich und Belgien als Ursprungsort zu verweisen. Sichere Nachrichten aus der Zeit kurz vor oder bald nach dem Jahre 1200 haben wir über den Gebrauch des Kompasses in Nordfrankreich von Hugue de Bercy und von Alexander Neckam (1157 bis 1217) aus England.

Die beste und wichtigste Mitteilung, die wir über die Vorgänger des Kompasses besitzen, steht in einer Abhandlung über den Magneten, die Pierre de Maricourt 1269 in Italien schrieb. Es werden ausführliche Anweisungen zur Herstellung sowohl der Schwimmbussole als auch der Luftbussole gegeben und die Instrumente erstmals mit einer Kreisteilung in 360° und einer drehbaren Schiene zum Peilen oder Winkelmessen verbunden. Die nächste Beschreibung einer Trockenbussole erfolgte erst wieder über hundert Jahre später und wurde von Bartolo da Buti in Pisa zwischen 1380 bis 1385 verfaßt. Die Beschreibung gibt die Grundform des Kompasses an, wie sie lange in Gebrauch blieb. Die Vervollkommnung zu einem physikalischen Präzisionsinstrument erfolgte ganz allmählich. Man weiß von den einzelnen Teilen nicht, wer sie zuerst in Anwendung brachte, und ebensowenig ist die Zeit ersichtlich, wann dies geschah. Der Zwiering oder das sog. kardanische Gehänge war schon in der römischen Kaiserzeit bekannt und wurde um 1521 von Kardanus zur Aufhängung des Kompasses in Erinnerung gebracht. Bis zum Aufkommen der Groß- und Hochseeschiffahrt betrieben die Segelmacher die verhältnismäßig einfache Herstellung des Schiffskompasses als Nebengewerbe. Auf den hölzernen Segelschiffen war jedes Instrument, das nur einigermaßen geschickt ausgeführt war, brauchbar. Mit der Entwickelung des modernen Seeverkehrs und Schiffbaues ist die Herstellung des Kompasses eine Kunst geworden, die von dem Hersteller neben großer Geschicklichkeit auch weitgehende theoretische Kenntnisse verlangt.

Eine äußerst lehrreiche Unterlage für das Studium der Entwickelung des Kompasses von seinen Anfängen bis zur Gegenwart bietet Herr Schück in seinem Bilderwerk über den Kompaß. Auf 46 Tafeln sind gegen 800 Abbildungen von Kompassen, Kompaßteilen und Konstruktionen in sehr sauberer Ausführung wiedergegeben und zum Teil in Buntdruck den Originalen nachgebildet. Bei jeder Figur ist, soweit dies möglich war, der Name des Verfertigers oder die Quelle für die Abbildung und die Zeit und der Ort, aus der die Sache stammt, angegeben. Der Begleittext enthält nur ein Verzeichnis der Figuren mit den Quellenangaben. Wohl kein Zweig der Instrumentenkunde hat bis jetzt eine so gute und ausführliche bildliche Wiedergabe seiner Entwickelung erfahren, wie sie in diesem Prachtwerk vorliegt. Hoffentlich ist der Verf. bald in der Lage, das Tafelwerk durch eine beschreibende und erläuternde Abhandlung zu ergänzen. Krüger.

[1]) E. Wiedemann: Zur Geschichte des Kompasses bei den Arabern. (Verhandlungen der Deutschen Physikal. Gesellschaft 1907, 9, S. 764.)

P. P. von Weimarn: Grundzüge der Dispersoidchemie. 127 S. (Dresden 1911, Theodor Steinkopf.) Pr. 4 M.

Unter den Forschern, die in den letzten Jahren unsere Kenntnisse auf dem Gebiete der Kolloidchemie bereichert haben, steht der Verf. der vorliegenden Schrift in vorderster Reihe durch die wertvollen Ergebnisse seiner zahlreichen Untersuchungen, deren Ziel in dem Nachweis des Satzes zu sehen ist: jeder beliebige Stoff kann in den kolloiden oder kristalloiden Zustand übergeführt werden. So gelang ihm einmal die Gewinnung von Gelatineniederschlägen, die aus kleinsten embryonalen Kristallkörnern bestanden, und andererseits fast gleichzeitig mit Wo. Ostwald die Darstellung des kolloidalen Eises. In den „Grundzügen der Dispersoidchemie“ gibt Herr von Weimarn eine zusammenfassende Darstellung der leitenden Ideen seiner Arbeitsweise in den auf Grund der allgemeinen Kristallinitätstheorie zu entwickelnden Vorstellungen über den Kolloidalzustand und führt Versuchsergebnisse nur als erläuternde Beispiele an. Die Schrift ist daher weniger bestimmt, allgemein über kolloidchemische Erscheinungen zu orientieren, als in die durchaus eigenartige und radikale Vorstellungswelt des Verf. einzuführen, die aber, wie nochmals betont sei, zu vielen wichtigen Resultaten geführt hat.

Als einzig möglichen Zustand der Materie betrachtet Herr von Weimarn den kristallisierten, charakterisiert durch die Vektorialität der kleinsten Teilchen, d. h. die Verschiedenheit ihrer Eigenschaften nach verschiedenen Richtungen des Raumes. Alle Formunterschiede sind somit nur graduell infolge des verschiedenen Dispersitätsgrades. Diese Hypothese wird für die Deutung der Aggregatzustände wohl immer gewagt erscheinen. Bei den Mehrstoffsystemen aber führt sie für die Gleichgewichte zwischen fester Phase und Lösungsmittel zur „Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung der Dispersoide“, die jedenfalls ein zusammenhängendes Bild der Erscheinungen zu geben vermag. Die Hauptstütze bieten die Versuche über die Abhängigkeit der Form der festen Phase bei Fällungsreaktionen von der Konzentration der reagierenden Lösungen. Dabei zeigte sich nämlich ganz allgemein die Tatsache, daß bei Konzentrationen, die einen Mittelwert haben im Verhältnis zur Löslichkeit des Reaktionsproduktes, deutliche Kristalle entstehen, während bei größerer oder kleinerer Konzentration sich stetig kleinere Kristalle ausscheiden. So sollen also die Suspensoide oder kolloidalen Lösungen, die immer bei großer Verdünnung der reagierenden Stoffe gebildet werden, in Wirklichkeit ultra- oder amikroskopische Kristalle enthalten, und ebenso sollen die aus den konzentrierten Lösungen sich abscheidenden „amorphen“ Niederschläge und die bei den höchsten Konzentrationen entstehenden Gallerten oder Gläser aus kleinsten Kristallen aufgebaut sein. Die sichtbare Struktur dieser Bildungen wird durch sekundäre Kapillarerscheinungen bedingt.

So unterrichtet der erste Teil der Abhandlung über die Eigenschaften des kristallinischen Körpers in verschiedenen Dispersitätsgraden, um die Grundlage für die weiteren Vorstellungen zu bieten. Diese führen zu Vorschriften, um einen beliebigen Körper in verschiedenen Dispersitätsgraden zu erhalten, d. h. in kolloidaler Lösung, in sichtbaren Kristallen oder als Gallerte. Da diese Methoden allgemeine Gültigkeit haben sollen, kann man sie wohl als die wichtigste Folgerung der Weimarnschen Theorie bezeichnen, indem sie direkt zur experimentellen Prüfung anregen. Im dritten Teile werden die

Bedingungen der Stabilität von Suspensoiden und Suspensionen besprochen, d. h. die Erscheinungen der Ausflockung der dispersen Phase einer kolloidalen Lösung und andererseits der Peptisation von Niederschlägen oder Suspensionen. Zuletzt werden noch die besonderen Eigenschaften der Lösungen hochmolekularer Stoffe dargelegt. Das Sachregister ist der nur der theoretischen Betrachtung dienenden Stoffeinteilung wegen zur schnellen Orientierung über Einzelerscheinungen besonders wichtig. Da für die Theorie des Herrn von Weimarn bisher in deutscher Sprache keine zusammenfassende Darstellung vorhanden war, wird die vorliegende Schrift sicher die Beachtung jedes an der Kolloidforschung Interessierten verdienen Mtz.

W. Bölsche: Der Hirsch und seine Geschichte. 155 S. (Berlin 1911, G. Bondi.) Preis 1,50 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Die Ergebnisse der strengen Wissenschaft weiteren Kreisen zugänglich zu machen, ist eine schöne Aufgabe, der sich gegenwärtig viele Kräfte widmen; freilich auch recht viel unberufene, die das Popularisieren etwas in Mißkredit gebracht haben. Da ist es denn höchst erfreulich, wieder einmal einem Buche zu begegnen, dessen Verf. es versteht, sein auf eingehendem Studium auch der neuesten wissenschaftlichen Arbeiten beruhendes umfangreiches Wissen dem Leser in geistvoll durchdachter und anregender Form vorzuführen, anregend nicht bloß für den Laien, den bloßen Naturfreund, sondern auch für den Fachmann; versteht es doch Herr Bölsche, die Tatsachen in großzügiger Weise zusammenzufassen und die leitenden Grundgedanken klarzulegen. Gerade auf paläontologischem Gebiete sind wir noch recht arm an derartig guten allgemeinverständlichen Werken, zumal in der billigen Preislage des vorliegenden Buches.

Dieses ist in sich fest abgeschlossen, wenn es sich auch einem größeren Zyklus einordnet, dem Tierbuche, dessen erster Band das Säugetier und seine Entstehung behandelte, während der zweite dem Pferde und seiner Geschichte gewidmet war. Wie Herr Bölsche aber in diesem auch die Geschichte der ganzen Ordnung der Unpaarhufer mit behandelte, so faßt er im vorliegenden Bande die Geschichte der Paarhufer mit Ausnahme der höchstentwickelten, gehörnten Formen zusammen. Er zeigt uns der Reihe nach, wie uns selbst die lebenden Formen, Flußpferd, Schweine, Kamel, Hirschferkel, Moschustier, Giraffe und Gabelbock in gewissen Eigenschaften, wie in der rückschreitenden Ausbildung der Eckzähne und der allmählichen Heranbildung des Geweihes, eine Reihe bilden, die im Hirsche gipfelt und die durch fossile Formen noch weiter ergänzt wird, so daß wir uns eine klare Vorstellung von der Herausbildung dieses hochspezialisierten Typus machen können, auch wenn die uns bekannten Formen nicht alle als direkte Vorfahren des Hirsches angesehen werden können, da sie in einzelnen Merkmalen weiter spezialisiert sind als dieser. Die Differenzierung der verschiedenen Hirschgruppen, wie auch die Entwickelung der Horntiere sollen in einem weiteren Buche geschildert werden, dem wir mit großem Interesse entgegensehen; wird es doch wie die vorhergehenden dazu beitragen, die gewaltigen Schätze, die wir an fossilem Säugetiermaterial besitzen, für das Allgemeinwissen zu gewinnen. Th. Arldt.

Lujo Adamović: Die Pflanzenwelt Dalmatiens. Mit 72 Tafeln in Schwarzdruck. IV u. 137 S. (Leipzig 1911, Werner Klinkhardt.) Geb. 4,50 ℳ.

Das prächtig ausgestattete Büchlein enthält alles Wissenswerte über die Vegetationsverhältnisse Dalmatiens, des „Landes der Sonne“. Die Einleitung behandelt in gedrängter Kürze die Lebensbedingungen der dortigen Pflanzen. Sie ergeben sich aus der geographischen Lage des Landes, deren Bedeutung unter anderem schon daraus hervorgeht, daß der Velebit, ein sehr schmaler, langgestreckter Gebirgszug, an seinem Ostabhange eine rein mitteleuropäische, am Westabhange dagegen eine mediterrane Flora besitzt, sowie aus dem Klima, das wenigstens im Süden eine fast den ganzen Winter hindurch andauernde Entwickelung der Vegetation ermöglicht. Verf. gedenkt sodann der Einrichtungen der Dalmatiner Pflanzen gegen Kälte und besonders gegen die übermäßige Hitze und Trockenheit, z. B. der hier einigen Pflanzen eigenen Sommerruhe und der sonstigen Schutzmittel gegen das Vertrocknen. Er bespricht ferner die Belichtung, den teils mechanischen, teils Austrocknung veranlassenden Einfluß des Windes und die dagegen wirksamen Anpassungen, das Zusammenleben der Gewächse (Kommensalismus) und den Kampf ums Dasein. Darauf folgt eine eingehendere Schilderung der Landschaftsformen. Verf. unterscheidet hierbei die natürlichen Vegetationsformationen und das Kulturland. Erstere gliedern sich weiter in die Macchie, aus immergrünen Gebüschen bestehend, die als das geschont gebliebene Unterholz ehemals vorhandener Wälder zu betrachten sind, die leider sehr spärlichen, fast nur noch auf den Inseln anzutreffenden Wälder, die Xerophyten tragenden Felsentriften und Felsen. Zu den Felsentriften gehören z. B. die für den Karst so charakteristischen „Karrenfelder“, die aus großen Mengen niedriger, zerklüfteter, mehr oder weniger dicht zusammenliegender Felsblöcke bestehen. An ihnen kann man besonders die für den Kampf ums Dasein so wichtige Sukzession beobachten, d. h. den etwa allmonatlich in auffallend regelmäßiger Reihenfolge eintretenden Wechsel der Vegetation. Weitere Formationen bilden die schon erwähnten, steilen, meist aus Kalk bestehenden Felswände, die sehr üppige Mauerflora, die Pflanzenwelt der Hecken, des Meeresstrandes, der Salz- und Süßwassersümpfe und des Meerwassers.

Etwas eingehender möchten wir die Kulturpflanzen Dalmatiens besprechen. Das Kulturland ist durchgehend Karstboden, ausgezeichnet durch seine nur teilweise oberirdisch verlaufenden Gewässer, seine ins Erdreich eingesenkten, teils großen („Polje“), teils kleinen Becken und Trichter („Dollinen“) und seine Karrenfelder. Die trockenen Poljen werden als Ackerland, die versumpften als Grasland verwendet. Die Ackerkrume besteht vielfach aus einem durch Auflösung des Kalkgebirges entstandenen roten Lehm („Terra rossa, Ciljenica“). An der steinigen Küste wurden die herausgehauenen Steine oft mauerartig zu Stufenterrassen angehäuft, um den Boden gegen die verheerenden Regengüsse zu schützen. Angebaut findet man die verschiedensten Getreidearten (keinen Reis!), zahlreiche Gemüse besonders Kohl, Hülsenfrüchte, Kürbisgewächse, Tabak, ätherische Öle enthaltende Pflanzen zu Parfümerie-, sowie Blumen zu Dekorationszwecken, beide allerdings gegenwärtig noch in geringer Menge. Sehr wichtig ist die Kultur der Insektenpulverpflanze (Chrysanthemum cinerariifolium), die einen nicht unbedeutenden Handelsartikel bildet und pro Zentner 200 bis 400 Kr. bringt. Obstbäume sind selten, nur die Maraskabäumchen (Prunus Cerasus var. Marasca) werden in Norddalmatien jetzt zur Bereitung des Maraskino mehr gepflanzt. Der Mandelbaum und Ölbaum ist einheimisch, letzterer wild (Olea Oleaster) besonders in den Macchien verbreitet. Unter seinen kultivierten Abarten liefern die runden, hasel- bis walnußgroßen Oliven das beste Öl, das aber fast gar nicht ausgeführt wird. Ebensowenig geschieht dies mit den überall vorkommenden Feigen. Die Früchte des Johannisbrotbaumes (Karobeu) dienen besonders als Viehfutter. Orangen und Zitronen sind nicht ganz winterhart, werden daher wenig und nur im Süden gebaut. Datteln reifen fast nie. Die wichtigste Kulturpflanze Dalmatiens, deren Pflege die Bauern jede mögliche Sorgfalt zuwenden, ist zweifellos der Weinstock, der etwa 39 % der gesamten Kulturfläche einnimmt. Schwere Tisch- und ausgezeichnete Dessertweine gedeihen auf den Inseln und im Flyschgebiet Süddalmatiens. Im Canali-

tale finden sich uralte, seit Menschengedenken nicht gepflanzte Reben. Ziergärten und Parks sind sehr selten, da die Bevölkerung infolge der hundertjährigen Vernachlässigung des Landes durchweg verarmt ist. Allerdings hat jeder Bewohner, besonders um Ragusa, bei seinem Häuschen außer der Weinpergola einige schattenspendende Bäume und ein paar Blumenbeete. Sehenswert ist besonders der Park des Grafen Vito de Bassegli-Gozze in Cannosa. Den inhaltreichen Abschnitt beschließt eine kurze Besprechung der Schutt- und Ackerunkräuter.

Endlich behandelt der Verf. in einem dritten Abschnitt noch die verschiedenen Höhenstufen Dalmatiens in betreff ihrer Vegetation. Er unterscheidet die immergrüne Stufe, die Mischwaldstufe, die subnontane, montane, voralpine und subalpine Stufe. Die alpine fehlt so gut wie ganz.

Diese gedrängte Inhaltsangabe dürfte einen Begriff von der trotz seiner Kürze außerordentlichen Reichhaltigkeit und Gediegenheit dieser „Pflanzenwelt“ geben. Ihr Verf. ist wohl zweifellos gegenwärtig der beste Kenner der Flora Dalmatiens. 48 prächtige photographische Aufnahmen und 24 lithographische Tafeln, die die wichtigsten Pflanzen des Gebietes darstellen, bilden einen ganz hervorragenden Schmuck des in jeder Beziehung höchst empfehlenswerten Werkes. B.

Beiträge zur Naturdenkmalpflege, herausgegeben von H. Conwentz. Bd. 3: Das Plagefenn bei Chorin. Ergebnisse der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der Preußischen Forstverwaltung von H. Conwentz, F. Dahl, R. Kolkwitz, H. Schroeder, J. Stoller und E. Ulbrich. Mit 25 Textabbildungen und 3 Tafeln. 688 S. (Berlin 1912, Gebrüder Borntraeger.) Preis 18,75 ℳ.

Vor wenigen Jahren ist von der preußischen Staatsforstverwaltung das Plagefenn mit dem großen Plagesee bei Chorin in der Mark Brandenburg von der gewöhnlichen Bewirtschaftung ausgeschieden worden und wird künftig als Naturschutzgebiet erhalten bleiben. Das Gelände umfaßt etwa 36,7 ha Holzboden, 78,7 ha Wasserfläche und 61,8 ha ertragloses Fenn. Die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Berlin hat es sich angelegen sein lassen, eine planmäßige Durchforschung des Gebietes, seiner Bodenverhältnisse, Pflanzen- und Tierbestände herbeizuführen. Die Ergebnisse dieser mehrjährigen Arbeit sind in dem vorliegenden starken Bande niedergelegt. Das Plagefenn-Reservat kann jetzt den Anspruch erheben, das am eingehendsten und umfassendsten durchforschte Gebiet der deutschen Landschaft zu sein.

Herr Conwentz selbst leitet die Spezialbeschreibungen mit einer Darstellung der Besiedelungsgeschichte des Geländes und der allgemeinen Natur und Einteilung des Forstes ein. Ein Ausschnitt aus der Forstkarte des Reviers Chorin läßt die Abgrenzung des Reservats erkennen. Ein Vergleich mit einem anderen Kartenblatt, das den Zustand des Geländes im Jahre 1767 zeigt, führt die Verlandung vor Augen, die der Plagesee seit jener Zeit erfahren hat.

Die Bodenverhältnisse des Gebietes sind von den Herren H. Schroeder und J. Stoller dargestellt. Die Seengruppe, zu denen der große Plagesee gehört, liegt im Hinterlande der großen Mecklenburg-Uckermärkischen Endmoräne „und sind somit in ihrer Entstehung bedingt durch die Vorgänge, die der Hauptstillstandsperiode der letzten Vereisung Norddeutschlands angehören oder ihr zeitlich unmittelbar folgen“. Die diluvialen und alluvialen Bildungen werden näher charakterisiert, und zwei Täfelchen veranschaulichen ihre Verteilung im Gebiet. Die Untersuchungen ergeben, daß das Plagefenn ein noch jugendliches Moor ist, daß es in die Gruppe der Verlandungsmoore (Gegensatz: Versumpfungsmoore, Moore simultaner Entstehung) gehört und in seinen einzelnen Teilen sehr deutlich zeigt, auf wie verschiedene Weise die Verlandung eines stehenden, offenen Gewässers durch Vertorfen erfolgen kann.

Eine sehr eingehende und interessante Darstellung liefert Herr E. Ulbrich von der Pflanzenwelt des Geländes. Die Arbeit zerfällt in einen pflanzengeographischen und in einen systematischen Teil. Jener ist wieder in einen speziellen und einen allgemeinen Teil gesondert. Im speziellen Teile sind die Pflanzengemeinschaften des Reservats und der Umgebung in topographischer Reihenfolge aufgezählt. In dem allgemeinen Teile wird eine zusammenfassende Charakteristik der Pflanzengemeinschaften des Reservats gegeben und ihre vermutliche Entstehung geschildert. Eine Reihe von Abbildungen nach Photographien, die von Herrn Pritzel aufgenommen wurden, unterstützt die Ausführungen und wird später die Feststellung eingetretener Veränderungen des Vegetationsbildes erleichtern. In origineller Weise hat Verf. auch durch instruktive Zeichnungen die Vegetationszonen am Plagesee dargestellt. Für den reinen Floristen ist das Gebiet nicht eben ein Paradies. Die Artenzahl ist nicht groß; dafür sind viele Pflanzen in gewaltiger Individuenfülle entwickelt. Herr Ulbrich erklärt die Artenarmut der Vegetation damit, daß der diluviale Stausee, der das Gebiet einst bedeckte, erst sehr spät infolge Durchbruchs des Staudammes der Endmoräne seine Wasser ins alte Odertal ergießen konnte, so daß der neue Boden sich erst mit wenigen Arten, namentlich solchen, die sehr vermehrungsfähig sind, bedecken konnte. Das Fehlen gewisser Arten erklärt sich auch aus den Bodenverhältnissen (Kalkgehalt). Immerhin findet sich eine Reihe bemerkenswerter Land- und Wasserpflanzen vor; besonders wichtig aber ist das Vorhandensein interessanter Pflanzengemeinschaften, namentlich der Moor- und Seeuferformationen, die in außerordentlicher Mannigfaltigkeit vertreten sind. Daher bietet das Reservat für pflanzengeographische und biologische Studien eine Fülle von Anregungen. Verf. bezeichnet es als „ein Musterbeispiel für die Mannigfaltigkeit der Entwickelung unserer heimischen Pflanzengemeinschaften und ihre Abhängigkeit von edaphischen und terrestrischen Faktoren.“ Außerdem bietet es mit seinem See, den Mooren, den Werdern und Wäldern eines der reizvollsten Landschaftshilder der Mark Brandenburg. Auf einer sorgfältig ausgeführten Karte hat Herr Ulbrich die Vegetationsverhältnisse des Reservats zur Anschauung gebracht.

Herr F. Dahl weist in den einleitenden Ausführungen seiner Abhandlung über die Tierwelt des Plagefenngebietes auf die großen Schwierigkeiten hin, die die faunistische Durchforschung eines Gebietes im Vergleich mit der floristischen darbietet. Über den Charakter der Fauna einer Gegend könne man nur durch Erkundung bestimmter Biocönosen und deren Vergleich mit entsprechenden Biocönosen anderer Gebiete ein Urteil gewinnen. Für das Plagefenngebiet kam zunächst in Frage, ob Wasser- oder Landbiocönosen zu verwenden seien. Verf. entschied sich für letztere, und unter diesen wählte er wieder die Bodenbiocönosen, d. h. diejenigen Vergesellschaftungen von Lebewesen aus, deren Nahrung in letzter Instanz zerfallende pflanzliche Stoffe sind. Die dahin gehörigen Tiere, meist kleinere Formen, pflegen in großer Individuenzahl vorzukommen und sind auch wegen ihrer gleichmäßigen Verteilung und ihrer geringen Beweglichkeit annähernd vollständig zu sammeln. Die Fänge, die unter ähnlichen äußeren Lebensbedingungen gemacht sind, hat Verf. zusammengefaßt und in Form tabellarischer Übersichten zur Darstellung gebracht. Außerdem werden im ersten Teile der Arbeit die charakteristischen Tiere der einzelnen Bodenflächen besprochen. Der umfangreichere zweite Teil enthält einen sorgsam durchgearbeiteten Bestimmungsschlüssel der im ersten genannten Tiere. Es kann nicht eben behauptet werden, daß die Art, wie Herr Dahl seine Aufgabe aufgefaßt und durchgeführt hat, für den Laien besonders reizvoll wäre; dem Faunisten aber bietet die Arbeit reiche Anregung und

Förderung für Studien innerhalb und außerhalb des Plagefennreservats. Der Ornithologe geht freilich ganz leer aus; die Vögel hat Verf. aus einleuchtenden Gründen ganz übergangen. Hier bleibt noch Arbeit zu leisten, wie denn auch die Fische des Sees noch der Untersuchung harren.

Dagegen lernen wir einen großen Teil der Planktonten des Plagesees aus der von Herrn Kolkwitz gegebenen Darstellung kennen. Vollständig ist die Aufzählung nicht, da nur Netzfänge vorlagen und diese nur aus dem Juni und dem September stammten. Im September wurden in 1 m³ Wasser 50 bis 60 cm³ Plankton gefunden, ein ziemlich hoher Betrag. Der See zeigte zur Zeit der Untersuchung ein Mischplankton, das hauptsächlich aus Vertretern der Schizophyceen, Chrysomonadaceen, Bacillariaceen, Chlorophyceen, Rotatorien und Crustaceen bestand. Bemerkenswert ist der relative Reichtum des Seewassers an solchen Organismen, die auf der Grenze zwischen Schizophyceen und Schizomyceten stehen. Der Schlamm des Sees ist durch den Mangel auffälliger Zersetzungserscheinungen ausgezeichnet.

Ein gutes Namen- und Sachregister schließt das verdienstliche Werk ab. Es wird nun, abgesehen von den weiteren Untersuchungen, die zur Ausfüllung der noch vorhandenen Lücken in der Kenntnis der Pflanzen- und Tierwelt des Reservats erforderlich sind, interessant sein, die Veränderungen zu beobachten, die das sich selbst überlassene Gebiet im Laufe der Jahre erfährt. Jedenfalls wird der biologischen Forschung aus der Schaffung dieses Naturschutzgebietes mancher Nutzen erwachsen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 9. Mai. Herr F. E. Schulze las über „Die Erhebungen auf der Lippen- und Wangenschleimhaut der Säugetiere". I. Ruminantia. Nicht bei allen Säugetieren ist die Innenfläche der Lippen und Wangen so gleichmäßig glatt wie beim Menschen. Besonders reichlich treten papilleuförmige Erhebungen an der Lippen- und Wangenschleimhaut der Wiederkäuer auf. Die mit spitzer apikaler Hornkappe versehenen Papillen, welche bei einigen Tieren, wie z. B. der Giraffe, bis 2 cm hoch werden, sind meist rückwärts gehogen und formieren an der Innenfläche jeder Wange eine horizontale, der Kauspalte entsprechende Furche, sulcus buccalis, in welcher der zu kauende Bissen geformt und von außen zwischen die Mahlzähne gedrängt wird. — Vorgelegt wurden die Lieferungen 30 und 32 des „Tierreich", enthaltend die Evaniidae bearb. von J. J. Kieffer und die Desmomyaria bearb. von J. E. W. Ihle und Vol. I Année 1910 der Tables annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique et de technologie, zu dessen Bearbeitung die Akademie eine Unterstützung gewährt hat.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 3. Februar. Herr Ludwig Burmester sprach über „die Zirkularprojektion". Bei den Propellern und insbesondere bei den Schaufeln der Turbinen wird eine theoretisch noch nicht behandelte, neue zeichnerische Darstellungsmethode angewendet, die Vortragender Zirkularprojektion nennt. Ist in der Projektionsebene als Zeichnungsebene eine Gerade angenommen, die z. B. die Drehachse einer Turbine darstellt, und ein Punkt im Raume gegeben, wird dann der senkrechte Abstand dieses Punktes von der Drehachse um sie etwa rechtsseitig in die Projektionsebene gedreht, so beschreibt der gedrehte Endpunkt dieses Abstandes einen Kreisbogen, der in der Projektionsebene die Zirkularprojektion des im Raume gegebenen Punktes bestimmt. Demnach wird dieser Punkt durch diesen Kreisbogen auf die Projektionsebene zirkular projiziert. Jeder zur Drehachse windschiefen, schrägen Geraden entspricht als Zirkularprojektion ein rechtsseitiger Ast einer Hyperbel, deren Nebenachse in der Drehachse liegt und deren halbe Hauptachse gleich dem kürzesten Abstande zwischen der Geraden und der Drehachse ist. Einem Geradenbündel entsprechen die rechtsseitigen Äste eines Systems von Hyperbeln, die durch zwei zur Drehachse symmetrisch liegende Punkte gehen und deren Nebenachsen sich in der Drehachse befinden. Die Zirkularprojektion gewährt dadurch manche konstruktive Vereinfachung, daß jeder in einer axialen Ebene liegenden Kurve, also auch ihrer Schnittkurve mit einer Schaufelfläche einer Turbine, eine kongruente Kurve als Zirkularprojektion entspricht. — Herr H. Ebert legt eine Arbeit von Dr. Konrad Pressel, Professor an der Technischen Hochschule München, vor: „Zwei experimentelle Methoden zur Bestimmung der Form und Lage der Isothermflächen unterhalb der Erdoberfläche". Bei der Projektierung großer Tunnelbauten ist es von höchster Wichtigkeit, über die in dem Gebirgsmassiv voraussichtlich anzutreffenden Temperaturen ein Urteil zu gewinnen. Seither war man auf Schätzungen angewiesen, oder die theoretischen Vorausberechnungen mußten so viele vereinfachende Annahmen, namentlich bezüglich der Oberflächengestaltung einführen, daß das Endresultat immer mehr oder weniger unsicher blieb. Pressel bildet die Oberfläche in verkleinertem Maßstabe nach, macht sie elektrisch leitend, stellt ihr eine ebene Fläche, die auf hohes elektrisches Potential geladen ist, gegenüber und tastet das elektrische Feld mittels Ausgleichers (nach Ebert und Lütz) ab; den Flächen gleichen Potentials im Modelle entsprechen beim (stationären) Wärmeleitungsproblem in der Natur Flächen gleicher Temperatur; kennt man aus Messungen in einem einzigen relativ nur wenig tiefen Bohrloche am Berge den Temperaturgradienten, der einem bestimmten Potentialgradienten im Modelle entspricht, so ist die Temperaturverteilung im ganzen zu durchtunnelnden Gebirgsstocke bekannt. Der Verschiedenheit der mittleren Jahrestemperatur an den einzelnen Oberflächengebieten, sowie der Wärmeleitfähigkeit der Gesteine kann hierbei ebenfalls Rechnung getragen werden. Bei einer anderen Methode wird innerhalb der in eine Kühlflüssigkeit gesetzten Hohlform, welche die Oroplastik des Gebirges getreu nachahmt, eine Flüssigkeit zum schichtweisen Erstarren gebracht, die einzelnen Erstarrungsflächen zeigen den Verlauf der Flächen gleicher Temperatur an. — Herr Burkhardt macht einige Mitteilungen über „Die Untersuchungen von Cauchy und Poisson zur Theorie der Wasserwellen". — Herr A. Rothpletz berichtet, daß Prof. W. Kattwinkel von seiner Reise in das Innere unserer ostafrikanischen Kolonien eine Anzahl fossiler Knochen und Zähne mitgebracht und sie der paläontologischen Staatssammlung übergeben hat. Es ist dies ein sehr wertvolles Geschenk, weil durch diese Fossilien der Nachweis erbracht werden kann, daß die unterpliozäne Hipparionfauna Eurasiens sich südlich bis über den Äquator hinaus ausgebreitet hat. Nach den Bestimmungen von Prof. Schlosser sind darunter vertreten: Hipparion, wahrscheinlich Equus, das giraffenartige Helladotherium, Dinotherium, sowie andere Prohoscidier, darunter sogar Stegodon, mehrere Rhinoceroten und, was besonders merkwürdig ist, auch Hippopotamus, das in Afrika aus so alten Schichten noch nicht bekannt war. Dieser Fundplatz, den Prof. Kattwinkel noch weiter auszubeuten plant, verspricht für unsere Anschauungen über die Entfaltung und Verbreitung der jungtertiären Säugetierfauna von großer Bedeutung zu werden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 Mai. G. Lippmann remet au Prince Roland Bonaparte la médaille Arago qui lui est offerte par l'Académie. — De Vanssay, Cot et Courtier: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1910. — P. Salet: Sur le caractère de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912, au Portugal. — L. Picart: Observations de l'éclipse du 16–17 avril 1912 faites à l'Observatoire de Bordeaux. — E. Rahioulle: La latitude de l'Observatoire de Toulouse. — René Garuier: Sur les limites des substitutions du

groupe d'une équation linéaire du second ordre. — Zoard de Geöcze: Sur la quadrature des surfaces courbes. — Louis Roy: La loi adiabatique dynamique dans le mouvement des membranes flexibles. — L. Riéty: Force électromotrice produite par l'écoulement des solutions salines dans les tubes capillaires. — G. Berlemont: Sur un procédé de soudure du platine au quartz. — Samuel Lifchitz: L'écartement des particules dans le mouvement brownien. Phénomène des bords. — L. Houllevigue: Sur les rayons cathodiques à faible vitesse produits par les lampes à incandescence. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur la largeur des raies spectrales et la production d'interférences à grande différence de marche. — G. D. Hinrichs: Sur les erreurs systématiques des opérations chimiques faites pour la détermination des poids atomiques. — F. Bourion: Sur la séparation du fer et du titane. — G. Darzens: Sur un perazoture de carbone. — Ed. Chauvenet: Sur les oxychlorures de zirconium. — A. Wahl et M. Doll: Sur la préparation des éthers $\alpha\beta$-dicétoniques. — Alph. Mailhe: Nouveaux colorants dérivés de la phényloxyaniline. — Jean Escard: Sur un nouveau densivolumètre à niveau applicable à la détermination rapide de la densité des solides: minéraux et produits industriels. — Paul Desroche: Influence de la température sur les zoospores de Chlamydomonas. — L. Lutz: Comparaison de l'azote total et de l'azote nitrique dans les plantes parasites et saprophytes. — H. Hérissey: Présence de l'amygdouitrileglucoside dans le Photinia serrulata Lindl. — L. Bull: Sur une illusion d'optique perçue au moment du clignement des yeux. — W. Broughton Alcock: Essais de vaccination antityphique sur l'homme au moyen de vaccin sensibilisé vivant. — J. Bridré et A. Boquet: Sur la vaccination anticlaveleuse par virus sensibilisé. — Fabre-Domorgue: Nouvelles expérieuces sur l'épuration bactériologique des huitres en eau filtrée. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Action de l'émulsine sur la gentiopicrine en solution dans divers liquides organiques neutres. — Victor Henri et Albert Ranc: Décomposition de la glycérine par les rayons ultraviolets. — D. Eginitis: Sur les derniers grands tremblements de terre de Céphallonie-Zante. — Darget adresse une nouvelle Communication relative aux „Rayons vitaux".

Vermischtes.

Hausschwamm und Eichenholz. Nach der vorherrschenden Meinung wird das Eichenholz vom Hausschwamm (Merulius lacrymans) angegriffen. Dieser Ansicht widerspricht Herr C. Wehmer auf Grund folgender Beobachtungen: In zwei Parterrezimmern war im Laufe von nur zwei Jahren der aus Nadelholz bestehende Blindboden auf große Strecken durch den Hausschwamm ganz zerstört worden, während der darüber lagernde Eichenparkettboden unversehrt geblieben war. In den folgenden zwei Jahren wuchs Merulius in großen Fruchtkörperu auf die Oberseite des Parketts über, bedeckte auch gelockerte Eichenbrettchen völlig mit dichtem, grauen Mycel, aber keines von ihnen wurde auch nur oberflächlich angegriffen. Der völlig zersetzte Blindboden ruhte auf alten Eichenlagern, die gleichfalls unversehrt blieben. In Laboratoriumsversuchen mit künstlichen Pilzkulturen und in Versuchen, die im Keller mit dem dort in größerem Umfange gezüchteten Hausschwamm angestellt wurden, gelang es auch nicht, Probestücke von neuem Eichenholz mit dem Pilze anzustecken. Wo in Bauten das Eichenholz zerstört worden war, ließ sich nachweisen, daß der Urheber nicht Merulius, sondern ein Polyporus war. Auch die häufig mit dem Hausschwamm verwechselte Coniophora cerebella (Corticium puteaneum) infizierte in den Versuchen Eichenholz nicht (wohl aber Buchen- und Fichtenholz). Es handelt sich hier immer um das für Bauzwecke verwendete normale Kernholz; Splint und Wurzelholz sind zunächst auszuschließen. Die Ursache der Resistenz des Eichenholzes bleibt noch festzustellen. (Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1911, Bd. 29, S. 704—708.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris erwählte den emeritierten ordentlichen Professor der Botanik Dr. Simon Schwendener in Berlin zum auswärtigen Mitgliede an Stelle des verstorbenen Lord Lister.

Die Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat den Sir Robert A. Hadfield in Sheffield zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. W. F. Washburn zum Leiter der Abteilung für technische Chemie an der Ackerhauschule von North Dakota; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wieu Dr. Lothar Schrutka von Rechtenstamm zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der deutschen Technischen Hochschule Brünu; — der ordentliche Professor der praktischen Geometrie an der Technischen Hochschule Wien Eduard Doležal zum Hofrat; — Prof. Solon I. Bailey zum Professor der Astronomie an der Harvard-Universität; — Dr. Charles Palache zum ordentlichen Professor der Mineralogie an der Harvard-Universität; — Dr. J. C. Merriam zum ordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität von Kalifornien; — Dr. W. M. Conger Morgan zum Professor der Chemie am Reed College; — Dr. S. Rôna zum Direktor des Meteorologischen und Magnetischen Instituts von Ungarn in Budapest; — der ordentliche Professor der Pharmakologie an der Universität Wien Dr. Josef Moeller zum Hofrat; — John William Cobb zum Professor für Brennstoffe an der Universität Leeds; — Dr. John Satterly zum Dozenten der Physik an der Universität von Toronto; — der Dozent J. Hendrick zum Professor der Landwirtschaft an der Universität von Aberdeen.

Habilitiert: Dr. Rychlik für Mathematik an der böhmischen Universität Prag; — Dr. Paul Buchner, Dr. Karl v. Frisch und Dr. Hans Kupelwieser für Zoologie an der Universität München.

Gestorben: der Privatdozent für anorganische Analyse am Polytechnikum zu Budapest Dr. Paul Scheitz; — der Chemiker Prof. Dr. Robert Frühling in Braunschweig; — der ordentliche Professor der Physik am Polytechnikum in Zürich Dr. H. Friedrich Weber, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Juli 1912 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
4. Juli	R Serpentis	$15^h\ 46.1^m$	$+15^\circ\ 26'$	5.6	13	357 Tage
7. „	U Persei	1 53.0	+54 20	7.0	10.9	316 „
13. „	R Canum ven.	13 44.6	+40 2	7.4	12.2	328 „
15. „	R Virginis	12 33.4	+ 7 32	6.2	11.1	145 „
31. „	V Bootis	14 25.7	+39 18	7.4	11.3	275 „

Herr J. Franz hat neuerdings für den Planeten 1911 MT ein zweites System von Bahnelementen berechnet, das ungefähr in der Mitte zwischen den Bahnen I und II von Haynes und Pitman liegt (Perihel $= 340.5^\circ$, $\Omega = 185.4^\circ$, $i = 8.6^\circ$, $e = 0.393$, $U = 2.635$ Jahre; vgl. vorige Nummer der Rdsch.). Das neue Resultat wurde im wesentlichen hervorgerufen durch eine kleine in den Zahlenwerten der ersten Beobachtung von Herrn Palisa vorgenommene Änderung um wenige Bogensekunden, die von den amerikanischen Berechnern schon berücksichtigt werden konnte. — Aus Greenwich werden jetzt vom 11. Oktober drei Positionen eines Planeten ganz nahe an dem von Haynes und Pitman berechneten Orte bekannt gemacht, der sich in 70 Minuten um 4^s nach Osten und $1.2'$ nach Süden bewegt hat, genau der theoretischen Bewegung von MT in der Bahn III entsprechend. Die Positionen sind photographischen Aufnahmen am 30-zölligen Reflektor entnommen. Eine weitere Rechnung muß zeigen, ob sich die Heidelberger Position vom 17. Oktober mit den Greenwicher Daten und den Beobachtungen vom 3. und 4. Oktober in der nämlichen Bahn vereinigen läßt. — Auf alle Fälle weicht MT von sämtlichen bisher entdeckten Planetoiden durch seine starke rechtläufige Bewegung bei seiner Opposition im Oktober 1911 ab; alle anderen Planeten bleiben in ihren Oppositionen stets rückläufig, auch Eros, wenn man seine Rektaszensionsbewegung betrachtet. Letztere kann bei dem Planeten 391 Ingeborg ($e = 0.31$, $U = 3.53$ Jahre) bei Septemberoppositionen auf wenige Sekunden herabgehen, sie bleibt aber auch rückläufig. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 13. Juni 1912. Nr. 24.

Über die Helligkeit des Himmels in der Nähe der Sonne.

Von Dr. **H. Diercks.**

(Auszug aus seiner Dissertation, Kiel 1912.)

Während über die Helligkeitsverteilung am Himmel im größeren Abstande von der Sonne mehrfach Messungen bekannt sind (Wild, Chr. Wiener, L. Weber, Schramm), liegt über die Helligkeit in unmittelbarer Nähe der Sonne nur eine kurze Angabe von Prof. W. Ceraski in Moskau (s. Astron. Nachr. 1907, Bd. 174, S. 187) vor. Es wird das Verhältnis von $\frac{\text{Sonnenscheibe}}{\text{Himmel}}$ zu 31.4 bzw. 38.4 angegeben. Im Vergleich mit meinen Messungen muß die von Ceraski herausgegriffene Stelle sehr nahe der Sonne, also nur einige Bogensekunden vom Sonnenrande entfernt gewesen sein.

Die Helligkeit fällt vom Sonnenrande nach außen sehr schnell in steiler Kurve ab. Um diese Abnahme genauer zu messen, war es daher erforderlich, sehr kleine Stellen in der Nähe der Sonne herauszublenden, ihren Sonnenabstand genau zu bestimmen und die Flächenhelligkeit derselben im Verhältnis zu derjenigen der Sonnenscheibe zu ermitteln. Die hierzu benutzte Messungsmethode beruht in der Hauptsache darauf, daß von der Sonne und dem benachbarten Himmel mit Hilfe eines geeigneten optischen Systems (Teleobjektivs) ein vergrößertes Bild auf einer transparenten Mattscheibe entworfen wurde, aus dem dann gleiche, kleinere Stücke mit Hilfe einer Blende herausgeschnitten und deren Helligkeiten photometrisch bestimmt und miteinander verglichen werden konnten.

Der verwendete Apparat wurde auf eine Stelle des Himmels gerichtet, an die nach einer bestimmten Zeit die Sonne auf ihrer Bahn gelangen mußte, und dann vollständig in derselben Stellung festgehalten, so daß die Sonne durch das optische System wandern mußte. In dieser Weise wurden zuerst Bilder des Himmels westlich der Sonne, hierauf die Sonne selbst und schließlich Bilder des Himmels erhalten, die östlich der Sonne lagen. Zum Beobachten wurde das bekannte L. Webersche Milchglasplattenphotometer benutzt. Auf den zu diesem Photometer gehörigen Abblendungstubus wurde ein 75 cm langes Aluminiumrohr gesteckt, das an seinem vorderen Ende das oben erwähnte optische System in Form eines als Teleobjektiv dienenden monokularen Feldstechers trug An Stelle der Benzinkerze wurde eine durch den Schornstein des Brennergehäuses vom Zenith her beleuchtete weiße Reflexionsfläche verwendet. Der Durchmesser der aus dem Himmelshilde herausgeschnittenen Stellen betrug rund $^1/_7$ Grad. Die Bestimmung der Entfernung derselben vom Mittelpunkt der Sonne geschah durch Zeitmessungen. Hieraus wurde dann durch geeignete Umrechnung die wirkliche zentrale Entfernung in Bogenminuten berechnet.

Die Zahlen einer auf dem Dache des physikalischen Instituts in Kiel gemachten Beobachtungsreihe mögen in folgender Tabelle wiedergegeben sein. Dieselben sind relative Werte, wobei die Flächenhelligkeit der Sonnenscheibe gleich 100 000 gesetzt ist.

Entfernung von der Sonne	Relativer Wert der Flächenhelligkeit	
	westlich	östlich
0° = Sonne	10 000	100000
0° 18′	240.4	242.4
32′	193.2	184.2
46′	160.2	144.1
1° 0′	142.4	116.2
14′	125.1	106.4
28′	104.8	90.28
42′	96.27	79.80
56′	80.19	71.48
2° 9′	57.21	59.22
23′	54.40	50.66
37′	46.32	46.12
51′	35.92	37.44
3° 5′	24.41	31.87
19′	22.99	26.22
33′	17.88	23.31
47′	16.65	20.78
4° 1′	15.22	18.14
15′	14.03	16.84
29′	13.98	16.14
43′	13.33	14.53
56′	13.42	13.36
5° 10′	13.13	11.98
24′	12.86	11.89
38′	12.61	11.69
52′	12.43	11.41
6° 6′	12.16	11.22
20′	12.03	11.00
34′	11.97	10.22
48′	11.74	10.04
7° 2′	11.42	9.93
16′	11.31	9.81
30′	10.56	9.65

Ortshelligkeit (ohne Sonnenstrahlen): 14260 H. M. K.
Klarheit der Sonnenscheibe (Schätzung 0—4): 4.

Alle anderen Beobachtungsreihen sind bei guter Reinheit der Atmosphäre ausgeführt worden. Die

Klarheit der Sonne war durchweg 3 bis 4. Ein genaueres Maß für die „Bläne“ des Himmels ließ sich dnrch Messung der Ortshelligkeit unter Ausschaltung der Sonnenstrahlen gewinnen. Je reiner die Luft, desto gesättigter wird die „Bläne“ des Himmels nnd desto kleiner die Ortshelligkeit sein, desto kleiner werden auch (ceteris paribns) die relativen Helligkeitswerte in der Nähe der Sonne sein.

Zeichnet man die Sonnenabstände als Abszissen, die Helligkeitswerte als Ordinaten auf, so ergeben sich für die letzteren im allgemeinen sehr gleichmäßig und nach dem Sonnenrande zu außerordentlich schnell ansteigende Kurven, denen sich in einigen Fällen Ellipsenbögen mit vertikaler, seitlich gelegener großer Achse anpassen ließen. Die absoluten Werte zeigten indessen je nach den nntereinander nnr wenig verschiedenen Graden der Reinheit der Luft sehr beträchtliche Unterschiede. Aus der Vergleichnng der an verschiedenen Tagen bei verschiedener Sonnenhöhe und verschiedener Reinheit des Himmels gemachten Messungen ergab sich:

1. Die Abnahme der Helligkeit vom Sonnenrande bis zu einer Entfernnng von $7^1/_2{}^0$ ist bei gnter, gleichmäßiger Reinheit der Atmosphäre eine vollkommen stetige, beiderseits symmetrische und angenähert durch Ellipsenbögen darstellbare.

2. Die Flächenhelligkeit in Sonnennähe ist bei gleicher Reinheit des Himmels abhängig von der Sonnenhöhe nnd zwar derart, daß einem Steigen der Sonnenhöhe eine Abnahme der Größe der Flächenhelligkeit entspricht.

3. Die Flächenhelligkeit nimmt bei gleichen Sonnenhöhen um so mehr ab, je intensiver das Blau des Himmels, je geringer also die mit Ausschluß der Sonnenstrahlen gemessene Ortshelligkeit ist.

4. Die im Lanfe der Beobachtnngen gefundenen kleinsten Werte der Flächenhelligkeit in der Nähe der Sonne, welche den für den Beobachtungsort kleinstmöglichen Werten zweifellos sehr nahe kommen, sind:

Entfernung von der Sonne	Relativer Wert der Flächenhelligkeit	
	westlich	östlich
0^0 = Sonne	100 000	100 000
$0^0\,18'$	54.83	54.23
$32'$	42.32	39.87
$46'$	32.26	29.73
$59'$	25.81	23.83
$1^0\,13'$	19.13	19.21
$27'$	14.02	17.11
$41'$	13.69	15.33
$55'$	9.80	11.86

5. Ausnahmsweise ist an einigen Tagen eine sehr merkwürdige Störung der normalen, gleichmäßig abfallenden Helligkeitsknrve beobachtet worden. Der schlanke Ellipsenbogen zeigte in gewissem Abstande von der Sonne wellenförmige, bis zu 50 % betragende Erhölnungen an. Da diese Lichtzunahme genan symmetrisch auf beiden Seiten der Sonne beobachtet wurde nnd daher Fehler ansgeschlossen waren, war hiermit die Existenz von Höfen in nächster Nähe der Sonne erwiesen.

Es wurde beobachtet: am 31. Mai 1911 $2^h\,55^m$ p. m. 1 Hof von 12^0 Durchmesser und am 1. Juni 1911 $10^h\,48^m$ a. m. 1 Hof von $1^1/_2{}^0$ Dnrchmesser. Ferner am 30. Mai 1911 $9^h\,2^m$ a. m. 2 gleichzeitige Höfe von 4 und 12^0 Dnrchmesser nnd am 1. Juni 1911 $9^h\,42^m$ a. m. 2 gleichzeitige Höfe von $1^1/_2$ nnd 12^0 Durchmesser.

Zum Schlnsse mag noch bemerkt werden, daß die Messnng der relativen Himmelshelligkeit in der Nähe der Sonne ein sehr empfindliches Kriterium für die Kennzeichnung der Reinheit der Atmosphäre sein würde.

E. Grafe und **V. Schläpfer:** Über Stickstoffretentionen nnd Stickstoffgleichgewicht bei Fütterung mit Ammonsalzen. (Zeitschrift f. physiol. Chemie 1912, Bd. 77, S. 1—21).

Vor knrzem haben Knoop und fast gleichzeitig Embden sehr wichtige Ergebnisse publiziert, die uns über die synthetischen Fähigkeiten des Organismus neue und bedeutungsvolle Aufklärnngen brachten (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 93, 152). Knoop fand, daß nach Verfütterung der γ-Phenyl-α-ketobnttersäure an Hunde die entsprechende Amidosäure ausgeschieden wird, daß also der Organismus aus einer N-freien Snbstanz eine Amidosäure herstellen kann. Embden gelang es zu zeigen, daß die überlebende Leber Brenztraubensäure (bzw. Traubenzucker) und Milchsäure in Alanin überführt. Damit kommt endlich Licht in die alte so viel diskutierte Frage, warum die Kohlehydrate den Eiweißansatz begünstigen. Man muß sich daher die Frage stellen, ob nicht der tierische Organismus befähigt ist, aus Ammonsalzen und Kohlehydraten allein, ähnlich wie die Pflanze, seinen Eiweißbedarf herzustellen, d. h. ob es in praxi gelingt, mit Ammoninmsalzen nnd Zucker Stickstoffgleichgewicht oder gar Stickstoffansatz zu erzielen.

Die Verff. führten ihre Versuche an jnngen wachsenden Hunden in der Weise aus, daß sie zu einer Kalorien-reichen, aber fast N-freien Nahrung die aus Zncker, Stärke nnd Butter bestand, Ammoniumchlorid bzw. Ammoninmcitrat znsetzten. Die Resultate waren folgende: „Die Fütterung von Ammoniumsalzen führt zn einer znm Teil recht erheblichen Retention von Stickstoff (einmal 16,4 g N). Mit größeren Mengen Ammoniumcitrat gelingt es sogar, für längere Zeit ein Stickstoffgleichgewicht zu erzielen. Gleichzeitig steigt meist das Körpergewicht, während bei der gleich starken Überernährung ohne Zusatz von Ammoniumsalzen sehr erhebliche Gewichtsabnahmen die Regel sind. Eine nachträgliche Ausschwemmung des retinierten Stickstoffs, in irgendwie nennenswertem Masse, findet nicht statt.“

Daß diese Stickstoffretention auf die Tätigkeit der Darmbakterien zurückznführen ist, unter denen es ja Arten gibt, welche Eiweiß als Stoffwechselprodukt synthetisch zu bilden vermögen, erscheint angesichts der geringen Bakterienflora des Fleischfresserdarmes höchst unwahrscheinlich, zumal wenn man bedenkt, nm welch relativ große Eiweißmengen es sich dabei handeln müßte. Auch kommt angesichts der Tatsache

der Gewichtszunahme und der fehlenden nachträglichen Ausschwemmung eine einfache Retention, sei es in Form von Harnstoff oder einer Amidosäure, nicht in Betracht. Bleibt nur noch die Annahme, daß in der Tat aus Ammonsalzen und Kohlehydrat Eiweiß gebildet wird, wodurch die vorliegenden Versuche, besonders im Zusammenhang mit den Ergebnissen von Embden und von Knoop eine hohe prinzipielle Bedeutung gewinnen. Wie in einer Anmerkung bei der Korrektur angegeben wird, ist der eine Versuchshund nunmehr schon zwei Monate hintereinander mit Ammoniumcitrat als alleiniger Stickstoffquelle ernährt worden und macht dauernd einen durchaus gesunden Eindruck! Die Versuche werden fortgesetzt und wir werden zur gegebenen Zeit darüber referieren.

Nur so viel sei heute schon hervorgehoben: Noch bis vor kurzem galt es als unumstößliches Axiom, daß der tierische Organismus ohne Eiweiß nicht auskommen könne. Abderhaldens Ergebnisse mit der Fütterung vollständig abgebauter Eiweißstoffe haben diese Lehre schon erheblich modifiziert. Die vorliegenden Versuche aber sind geeignet, unsere Anschauungen vom tierischen Stoffwechsel völlig umzugestalten, vorausgesetzt, daß die Möglichkeit einer völlig eiweißfreien Ernährung der weiteren Prüfung standhält. Otto Riesser.

Emil Abderhalden: 1. Fütterungsversuche mit vollständig abgebauten Nahrungsstoffen. Lösung des Problems der künstlichen Darstellung der Nahrungsstoffe. (Zeitschrift für physiol. Chemie 1912, Bd. 77, S. 22—58.) — 2. Fütterungsversuche mit vollständig bis zu Aminosäuren abgebautem Eiweiß und mit Ammonsalzen. Versuch, den Stickstoffbedarf des tierischen Organismus durch anorganische Stickstoffquellen zu decken. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, Bd. 78, S. 1—27.)

Während noch das Interesse aller Biologen in höchstem Maße der soeben referierten Arbeit von Grafe und Schläpfer zugewendet ist, erscheint, fast unmittelbar darauf, eine umfangreiche Publikation von Abderhalden, der in völlig unabhängig unternommenen Versuchen zu genau demselben Resultat gekommen ist wie jene beiden Forscher. Auch ihm ist es gelungen, bei Fütterung von Ammonsalzen als einziger Stickstoffquelle erhebliche Retention von N zu erzielen.

Diese Versuche bilden die notwendigen Fortsetzungen wichtiger Untersuchungen, deren vorläufigen Abschluß die oben sub 1 zitierte Publikation bildet und deren höchst bedeutsame Ergebnisse gleichzeitig hier referiert werden sollen. Schon seit einer Reihe von Jahren hat Herr Abderhalden sich zum Ziel gesetzt, die Frage zu entscheiden, ob die Nahrungsstoffe, speziell das Eiweiß, im Magen-Darmkanal restlos bis zu den letzten Bausteinen, den Amidosäuren, abgebaut werden, um sodann in der Darmwand zu körpereigenem Eiweiß aufgebaut zu werden, oder ob doch auch gröbere Bruchstücke des Eiweißes, also Peptone und Albumosen, als solche resorbiert und im Körper verwendet werden. Zwar findet man im Darminhalt stets relativ viel Pepton und wenig Amidosäuren; dies mag jedoch leicht dadurch erklärt werden, daß die Amidosäuren fast im Moment ihres Entstehens resorbiert werden, während die Peptone zu weiterem Abbau im Darm verweilen. Jedenfalls führte die direkte Untersuchung des Darminhaltes nicht zu eindeutiger und definitiver Lösung des Problems. Herr Abderhalden schlug daher einen indirekten Weg ein. Er versuchte festzustellen, ob Tiere auch mit einem Gemisch von Amidosäuren, wie es durch völligen Abbau von Eiweiß in vitro zu erhalten ist, ernährt werden können. Trifft dies zu, so muß wenigstens eine gewisse Wahrscheinlichkeit zugegeben werden, daß auch bei der Ernährung mit intaktem Eiweiß ein derartiger vollständiger Abbau der Resorption vorangeht.

In einer großen Reihe von Untersuchungen mit seinen Mitarbeitern hat Herr Abderhalden gezeigt, daß es in der Tat gelingt, mit einem ausschließlich aus Amidosäuren bestehenden Gemisch der einfachsten Bausteine der Proteine, Hunde im Stickstoffgleichgewicht zu erhalten, ja sogar Stickstoffansatz beim vorher hungernden und beim wachsenden Tiere herbeizuführen. Schließlich kam man sogar dahin, einen Hund zu ernähren, der ausschließlich vollständig abgebautes Fleisch und sonst weder Fett noch Kohlehydrate erhielt. Das verfütterte Eiweiß war entweder mit Magen-, Pankreas- und Darmsaft wochenlang verdaut oder durch Säurehydrolyse vollständig abgebaut.

Es ließ sich weiterhin zeigen, daß nicht alle Amidosäuren zur Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts unbedingt in dem verfütterten Gemisch vorhanden sein müssen, daß aber einige von ihnen unentbehrlich sind. Glykokoll z. B. kann ohne Schaden für die Ernährung fehlen, l-Tryptophan ist aber nicht ersetzbar. Entfernt man aus dem sonst zur Ernährung gut geeigneten Abbaugemisch des Caseins das Tryptophan, so wird die Stickstoffbilanz negativ; setzt man nun wieder Tryptophan hinzu, so wird das Gemisch wieder voll verwertbar. Protein ist entbehrlich, Arginin durch Ornithin ersetzbar.

Eine weitere Frage ließ sich beantworten: Sind die verschiedenen Proteine mit ihrem verschiedenen Gehalt an Amidosäuren für den tierischen Organismus gleichwertig? Die Versuche ergaben, daß ein Protein, das die einzelnen Amidosäuren in einem Mengenverhältnis enthält, das von dem in unseren Gewebsproteinen vorhandenen abweicht, viel schlechter verwertet wird, als ein Eiweißkörper, dessen Zusammensetzung dem der Zellproteine nahe kommt. So zeigten sich abgebautes Casein, abgebautes Rindfleisch, abgebautes Milchpulver als gut verwertbar, während abgebautes Gliadin, dem das Lysin völlig fehlt, schlecht verwertet wurde.

Es ist somit das Vorhandensein aller Bausteine des tierischen Zelleiweißes in dem verfütterten Gemisch Vorbedingung für seine volle Verwertbarkeit. Dem-

entsprechend müßte sich jeder beliebige Eiweißstoff vollwertig machen lassen, wenn man die fehlenden Amidosäuren zusetzt. Es gelang denn auch in der Tat, das zur Ernährung völlig untaugliche Abbauprodukt der Gelatine durch Zusatz der fehlenden und Ergänzung der in zu geringer Menge vorhandenen Amidosäuren dem Eiweiß gleichwertig zu machen! Diese Ergebnisse ermutigten den Verf. zu dem Hauptversuch: er verfütterte ein künstliches Gemenge aller uns als Eiweißbausteine bekannten Amidosäuren und erzielte nicht nur Stickstoffgleichgewicht, sondern sogar Stickstoffretention; das Körpergewicht stieg in mehreren Versuchen.

Daraus ergibt sich, daß der tierische Organismus seinen Eiweißbedarf lediglich aus Amidosäuren aufzubauen vermag. Auch zeigt uns das Experiment, daß wir jedenfalls alle biologisch unentbehrlichen Bausteine des Eiweißes kennen.

Endlich gab der Verf. einigen Versuchstieren neben vollständig abgebautem Eiweiß auch die Kohlehydrate und Fette in abgebautem Zustande, erstere also als Monosaccharide, letztere in Form von Glycerin und Fettsäuren. Dazu kamen Bausteine von Kernmaterial, nämlich die durch Einwirkung der Nuclease aus Nucleinsäuren entstehenden Produkte, endlich Cholesterin.

Mehrere Versuche, die zwei bis drei Monate lang durchgeführt wurden, bewiesen, daß es gelingt, einen Hund sehr lange Zeit hindurch ausschließlich mit völlig abgebauten Nahrungsstoffen zu ernähren. Junge Versuchstiere nahmen dabei stark an Gewicht zu. Der tierische Organismus vermag also aus den einfachsten Bausteinen alle seine Zellbestandteile zu bilden. Insbesondere interessiert dabei die Tatsache, daß der tierische Organismus offenbar auch die komplizierte Synthese der Phosphatide aus Eiweißabbauprodukten zu leisten vermag.

Alle die in den letzten Versuchen verfütterten Substanzen sind der chemischen Synthese zugänglich. Damit ist das Problem der künstlichen Darstellung der Nahrungsstoffe im Prinzip als gelöst zu betrachten.

Diese hochwichtigen Ergebnisse führten in logischer Folge zu folgender Fragestellung: Kann man mit dem Abbau der zu verabreichenden Nahrungsstoffe noch weiter gehen? Kann man Glycerin, Fettsäuren, Aminosäuren in noch einfachere Bruchstücke zerlegt dem tierischen Organismus zuführen, ohne die Ernährung zu gefährden?

Für die Aufstellung dieses Problems waren natürlich die schon im vorigen Referat zitierten Arbeiten von Knoop und Kerten, Embden und Schmitz und deren Mitarbeitern maßgebend. War doch hier gezeigt worden, daß der tierische Organismus bzw. die Leberzelle aliphatische und aromatische α-Ketonsäuren in die entsprechenden Amidosäuren überzuführen vermag. Neuerdings hat Hanni Fellner unter Leitung von Embden Versuche publiziert, aus denen hervorgeht, daß die Leber aus Glykogen und Ammonsalzen Alanin bilden kann. Dieser Prozeß führt wahrscheinlich über die Brenztraubensäure. Hiermit wäre gezeigt, daß die tierische Zelle in der Tat aus Kohlehydrat und Ammoniak auf dem Wege über die Ketosäuren Bausteine des Eiweißes zu liefern vermag.

Herr Abderhalden hat dementsprechend zu Beginn dieses Jahres Versuche begonnen, in denen Hunde nur mit Kohlehydrat, Fett und Ammoniumacetat als einziger Stickstoffquelle gefüttert wurden (2). Die Versuche, sechs an der Zahl, werden nunmehr publiziert, nachdem Grafe und Schläpfer ihre ganz analogen, oben referierten Experimente beschrieben haben. Die Ergebnisse sind die gleichen wie bei jenen Autoren. Insbesondere wurde Stickstoffretention im Organismus konstatiert. Gewichtszunahme wurde bisher freilich noch nicht beobachtet.

Besonders interessant gestaltet sich die Diskussion, die Herr Abderhalden an diese Ergebnisse knüpft. Die Annahme, daß bei diesen Versuchen durch tiefgreifende Synthese aus Kohlehydraten bzw. Fettsäuren und Glycerin mit Ammoniak Eiweißkörper aufgebaut wurden, erscheint ihm, obwohl a priori nicht ausgeschlossen, doch unwahrscheinlich. Dagegen spricht die Tatsache, daß es nie gelang, Eiweiß durch Leim zu ersetzen, selbst bei reichlicher Fütterung mit Kohlehydraten und Fetten. Weiterhin, daß Casein durch Tryptophanentziehung zur Ernährung untauglich wird, durch Tryptophanzusatz aber wieder vollwertig gemacht werden kann.

Herr Abderhalden stellt nun folgende Hypothese zur Diskussion: Wir wissen, daß der Abbau der Amidosäuren unter Desamidierung zunächst zu den Ketosäuren führt. Umgekehrt können die Ketosäuren durch Amidierung in Amidosäuren übergehen (Knoop, Embden). Dieser letztere Prozeß muß durch reichliche Zufuhr von Ammonsalzen besonders gefördert werden. Das Gleichgewicht wird durch Zufuhr von Ammoniak nach dieser Seite hin verschoben. Die Zelle hätte also sofort wieder Amidosäuren zur Verfügung, könnte daher aus den Ketosäuren statt, wie sonst, sie weiter abzubauen, wieder Eiweißkörper bilden. Diese Annahme entbehrt uns der schwierigen Vorstellung, daß die aromatischen Amidosäuren, insbesondere auch das Tryptophan, nur aus Ammoniak und Kohlehydrat bzw. Fett entstehen sollten. Der Abbau des Zelleiweiß liefert ja die entsprechenden Ketosäuren, und nun kann sofort aus Brenztraubensäure Alanin, aus p-Oxyphenylbrenztraubensäure Tyrosin, aus Indolbrenztraubensäure Tryptophan entstehen. Es könnte also der Organismus durch ständige Regeneration seines eigenen Eiweißes weiterleben, zumal der Energiebedarf durch reichliche Kohlehydrat- und Fettzufuhr gedeckt ist.

Diese Annahme würde ihre Bestätigung finden, wenn es gelänge, eine eigentliche Eiweißsynthese, also Wachstum und Gewichtszunahme statt mit einem Gemisch von Amidosäuren, mit den entsprechenden Ketosäuren und Ammoniak herbeizuführen.

Mag nun die Erklärung Abderhaldens sich bestätigen oder nicht: es bleibt die Tatsache, daß wir am Beginn eines neuen und höchst wichtigen

Kapitels auf dem Gebiet der Erforschung und Erkenntnis des tierischen Stoffwechsels stehen. Es wird sich wohl noch öfter Gelegenheit bieten, über die Weiterentwickelung dieses neuen Forschungsgebiets zu berichten. Otto Riesser.

E. W. B. Gill: Die Ionisation durch Röntgenstrahlen in ihrer Abhängigkeit von der Entfernung. (Philosophical Magazine 1912 [6], vol. 23, p. 114—121.)

Die Ansichten über die Natur der Röntgenstrahlen sind im allgemeinen noch sehr geteilt; die verbreitetste ist wohl die, daß sie Ätherimpulse sind, die sich nach Art der Lichtwellen fortpflanzen. Von diesem Standpunkte aus ist es von Interesse, zu prüfen, ob die ionisierende Kraft der Röntgenstrahlen mit der Entfernung von der Strahlenquelle ebenso variiert wie die Intensität der Lichtstrahlen mit der Entfernung von der Lichtquelle, die bekanntlich dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist. Natürlich ist mit der Gültigkeit dieses Gesetzes keineswegs eine Entscheidung zwischen den möglichen Röntgenstrahlentheorien getroffen, da ja für die Impulstheorie nicht bekannt ist, wie die Ionisation von der Intensität der Röntgenstrahlen abhängt und für die Intensität jedenfalls das inverse Quadratgesetz gelten muß. Die Ungültigkeit des Gesetzes aber würde unbedingt gegen die korpuskulare Natur der Röntgenstrahlen sprechen, weil nach dieser die Anzahl der Röntgenstrahlenteilchen, also die Intensität mit der Entfernung nach demselben Gesetz variieren muß, wie die Ionisation und die Intensität, wie schon bemerkt, unbedingt dem Quadrat der Entfernung verkehrt proportional ist.

Um diese Frage zu prüfen, hat der Verf. die Ionisation durch Röntgenstrahlen in verschiedenen Entfernungen gemessen. Als Strahlenquelle ist die Anode des Röntgenrohres zu betrachten, an der durch Auftreffen der Kathodenstrahlen die Röntgenstrahlen erzeugt werden. Die Ionisation wurde in 24 cm und 98 cm Entfernung von der Anode untersucht. Die Messung geschah mittels Plattenkondensators, dessen eine Platte mit dem Elektrometer verbunden wurde. Innerhalb der Fehlergrenzen erwies sich die Ionisation als verkehrt proportional dem Quadrat der Entfernung, was mit beiden Theorien verträglich ist. Hierzu ist folgendes zu bemerken: Die Röntgenstrahlen ionisieren von den Molekülen, auf die sie auftreffen, nur einen sehr geringen Bruchteil, offenbar jene, die durch irgend eine Disposition besonders zur Ionisation geeignet sind. In großer Entfernung von der Röntgenstrahlenquelle wird daher die Ionisation schneller abnehmen müssen als mit dem Quadrat der Entfernung, da erstens die Wahrscheinlichkeit, daß ein zur Ionisation besonders geeignetes Molekül getroffen wird, geringer ist, und außerdem eine gewisse Minimumkraft zur Ionisation erforderlich ist. Für die Ionisation durch ultraviolettes Licht sind auch schnellere Abnahmen als mit dem Quadrat der Entfernung von Griffith festgestellt, und zwar für Entfernungen von derselben Größe, wie sie der Verf. untersuchte. Daß der Verf. dies für Röntgenstrahlen nicht fand, läßt sich seiner Meinung nach als ein gewisser Widerspruch gegen die Ätherimpulstheorie deuten.

Meitner.

Wilhelm Sander: Über die Löslichkeit der Kohlensäure in Wasser und einigen anderen Lösungsmitteln unter höheren Drucken. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1912, Bd. 78, S. 513—549.)

Schon im Jahre 1805 stellte Henry auf Grund eigener Untersuchungen den Satz auf, daß die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit proportional dem Drucke des Gases ist. Bunsen und seine Schüler prüften in zahlreichen Arbeiten dieses Henry sche Gesetz, und eine große Reihe von Untersuchungen beschäftigte sich in den letzten drei Dezennien mit der Löslichkeit von Gasen in Salzlösungen. Über die Abhängigkeit der Löslichkeit der Gase in reinen Flüssigkeiten vom Druck finden sich dagegen in der Literatur nur wenige Angaben. Chanikoff und Lugirin untersuchten die Löslichkeit der Kohlensäure in Wasser bis zu einem Druck von 4 Atm., und S. v. Wróblewski dehnte diese Bestimmungen bis zu Drucken von 60 Atm. aus. Die Untersuchungen von Wróblewski über die Löslichkeit von Kohlensäure in Wasser, sowie diejenige von Cassuto über die von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd in Wasser haben ergeben, daß mit steigendem Drucke die Löslichkeit langsamer als proportional dem Drucke zunimmt; mit anderen Worten, daß die Löslichkeit dem Drucke entsprechend kleiner ist, als sie nach dem Henry schen Gesetze sein sollte. Der Verf. stellte sich die Aufgabe, zu ermitteln, inwieweit diese Abweichungen vom Henry schen Gesetze von der Natur des Lösungsmittels abhängig sind und gelangte zu folgenden Ergebnissen:

Die Löslichkeit der Kohlensäure bei Drucken von 20 bis 140 Atm. weicht im allgemeinen bei niederen Temperaturen vom Henry schen Gesetze ab. Am geringsten sind die Abweichungen bei Wasser, in welchem die Löslichkeit der Kohlensäure bis 170 Atm. untersucht wurde. Betreffs der Abweichungen vom Henry schen Gesetze sind zwei verschiedene Gruppen von Lösungsmitteln zu unterscheiden: die Löslichkeit der Kohlensäure in Äthylalkohol, Propylalkohol, Benzol, Chlorbenzol, Brombenzol, Nitrobenzol und Toluol nimmt schneller zu, als das Henry sche Gesetz es verlangt, während die Löslichkeit der Kohlensäure in Äthyläther, Äthylacetat und Wasser mit steigendem Drucke langsamer zunimmt, als das Henry sche Gesetz es verlangt.

Eine größere Annäherung an das Henry sche Gesetz wird erreicht, wenn die Menge des absorbierten Gases nicht auf das Volumen des Lösungsmittels, sondern auf das der Lösung bezogen wird.

Bei steigender Temperatur wird das Henry sche Gesetz immer besser erfüllt. Bei 100° nimmt die Löslichkeit der Kohlensäure in den meisten der untersuchten Lösungsmittel proportional dem Drucke zu. Bei höheren Temperaturen nähern sich bekanntlich die Gase immer mehr dem idealen Verhalten, entsprechend dem Boyle-Mariotte schen Gesetze. Auch die Löslichkeit der Gase in höheren Temperaturen gehorcht um so besser dem Gesetze von Henry, je höher die Temperatur ist.

Temperaturerhöhungen bewirken in der Regel eine Abnahme der Gaslöslichkeit. Eine Ausnahme hiervon bildet das Nitrobenzol, in welchem die Kohlensäure sich bei 100° in demselben Maße löst, wie bei 60° unter dem gleichen Drucke.

In chemisch verwandten Stoffen, wie Äthyl- und Propylalkohol, oder Benzol, Chlor- und Brombenzol, nimmt die Löslichkeit der Kohlensäure mit wachsendem Molekulargewichte ab. H. Lachs.

J. Joly: Die Radioaktivität der Gesteine im Tunnel vom St. Gotthard. (Philosophical Magazine 1912, vol. 23, p. 201—211.)

Arnold L. Fletcher: Der Radiumgehalt sekundärer Gesteine. (Ebenda, p. 279—291.)

Herr Joly hatte schon früher die Gesteine im Gotthard-Tunnel auf ihre Radioaktivität geprüft und im Granit am Nordende des Tunnels einen viel höheren Gehalt an radioaktiven Substanzen gefunden als an den übrigen Stellen. Der Granit erstreckt sich etwa 2 km weit vom Nordende aus und zeigt ein grob kristallinisches, ziemlich gneisartiges Aussehen, wie es im Massiv des Finsterahorns auftritt. Daran schließt sich auf weitere 2 km sekundäres Gestein, das der Trias und dem Jura angehört und zum Teil stark kalkhaltig ist. Es bildet den Übergang zum Massiv des St. Gotthard, das sich $7\frac{1}{2}$ km weit erstreckt, die Einwirkungen großer dynamischer Um-

wälzungen zeigt und von nicht bekanntem Alter ist. Das Ende des Tunnels ist wieder aus sekundärem Gestein gebildet und hat eine Länge von 3 km. Auffallend ist der hohe Temperaturgradient im Nordende des Tunnels. Im allgemeinen steigt in ebenen Gegenden die Temperatur um 1° C für je 30 m Tiefe, in Gebirgsgegenden um 1° C für je 40 m Tiefe. Für das Nordende des Tunnels fand aber Stapff einen Temperaturgradienten von 20,9 m pro Grad, während der durchschnittliche Wert in der Mitte des Tunnels 46,6 m pro Grad beträgt.

Dieses Zusammentreffen zwischen dem hohen Radiumgehalt und dem Temperaturgradienten ist von großem Interesse und hat Herrn Joly veranlaßt, seine Untersuchungen über die Radioaktivität der betreffenden Gesteine nochmals anfzunehmen, wobei auch der Gehalt an Thorium bestimmt wurde. Auch dieser ergab sich am Nordende größer als in den übrigen Teilen. Die zahlreichen untersuchten Gesteinsproben sind mit ihren Daten in Tabellen zusammengestellt. Es zeigt sich, daß die für Gesteine aus dem Nordende gefundenen Werte für den Radiumgehalt ($6{,}0 \cdot 10^{-12}$ g Radium pro Gramm Gestein) mit den früher erhaltenen Zahlen gut übereinstimmen, während für die Proben aus den anderen Gebieten des Tunnels die neueren Werte merklich tiefer liegen als die alten. Was diese Unterschiede bedingen mag, kann der Verf. nicht angeben.

Nimmt man das Mittel aus den früheren und den neueren Werten, so erhält man für das Nordende des Tunnels, das identisch ist mit dem Finsterahornmassiv, $6{,}7 \cdot 10^{-12}$ g Radium und $2{,}15 \cdot 10^{-5}$ g Thorium pro Gramm Gestein und für das Gotthardmassiv $3{,}5 \cdot 10^{-12}$ g Radium und $1{,}16 \cdot 10^{-5}$ g Thorium.

Diese Befunde sprechen nach des Verf. Ansicht sehr dafür, daß der von Stapff gefundene große Temperaturgradient durch den verhältnismäßig großen Gehalt an radioaktiven Substanzen, die ja bekanntlich ständig Wärme produzieren, bedingt wird.

Die oben erwähnten Unterschiede in den früheren und späteren Aktivitätswerten Jolys veranlaßten Herrn Fletcher, eine Untersuchung der sekundären Gesteine auf ihren Radiumgehalt auszuführen. Die Gesteinsproben wurden mit Kalium-Natroncarbonat und Borax geschmolzen, die dabei frei werdende Emanation aufgefangen und elektroskopisch gemessen. Ihre Stärke gibt ein Maß für die Menge des Radiums in dem Gestein. Es zeigte sich, daß alle sekundären Gesteine, mit Ausnahme der Kalkgesteine, praktisch dieselbe Menge Radium enthalten, nämlich etwa $1{,}4 \cdot 10^{-12}$ g pro Gramm Gestein. Für die Kalkgesteine gibt der Verf. als Mittelwert $0{,}8 \cdot 10^{-12}$ g pro Gramm Gestein an. Meitner.

C. Renz: 1. Geologische Forschungen in Akarnanien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 32, S. 383—468.) — 2. Neue geologische Forschungen in Griechenland. (Centralblatt für Mineralogie 1911, S. 255—261, 289—298.)

Der geologische Bau der Balkanhalbinsel ist erst in den letzten Jahren genauer bekannt geworden, und diese Untersuchungen bieten besonderes Interesse, da wir es auf ihr zu einem großen Teile mit jungen Faltengebirgen zu tun haben, die an den Alpenbogen sich anschließen, und auf die die gleichen Bildungsgesetze sich müssen anwenden lassen wie auf die Alpen selbst. Um die Erforschung der griechischen Gebirge hat sich besonders Herr Renz verdient gemacht, der seit 1903 fast alljährlich griechische Gebiete bereist und ihre Stratigraphie festgestellt hat und zahlreiche Arbeiten darüber veröffentlichte. Diese stratigraphischen Untersuchungen, durch die er feststellen konnte, daß die metamorphen Gesteine Griechenlands im wesentlichen dem Paläozoikum angehören, und bei denen es Herrn Renz als erstem gelang, fossilführendes Karbon und Trias in Attika festzustellen, ermöglichen es uns nunmehr auch, zu gegründeten Vorstellungen über die Tektonik des griechischen Gebietes zu kommen. Freilich wird diese Arbeit dadurch außerordentlich erschwert, daß der Zusammenhang der einzelnen Gebirgsglieder durch vom Meere oder von jungtertiären, quartären oder rezenten Ablagerungen erfüllte Einbrüche und Becken unterbrochen wird.

Immerhin läßt sich das Auftreten von Decken ähnlich wie in den Alpen feststellen. Unter dem alttertiären Flysch treten eozäne Nummuliten- und kretazeische Rudistenkalke auf, die als autochthon betrachtet werden müssen. Dagegen sind die z. B. in Akarnanien über dem Flysch lagernden mesozoischen Gesteine als eine von Osten her überschobene Scholle von gewaltigem Umfange aufzufassen. Da überhaupt in Griechenland Flysch und Jungtertiär durch eine ausgesprochene Diskordanz getrennt sind, so muß nach den letzten Absätzen des Flysch, die wahrscheinlich schon ins Oligozän fallen, eine Periode starker Faltung eingetreten sein, in der die wichtigsten Aufwölbungen, die meist nach Westen liegenden Falten und Decken entstanden. Zur Miozänzeit erfolgten wieder marine Niederschläge, die sich diskordant auf dem Flysch ablagerten. Die Faltung fällt also in die Zeit vor der Ablagerung des ältesten griechischen Miozäns, ist also älter als die der Alpen, die erst im Miozän erfolgte. Am Ende des Pliozäns erfolgte eine neue Faltung, bei der die Decken mit ihrer Flyschunterlage zusammengefaltet wurden. In Akarnanien sind jedenfalls noch Mergel der levantinischen Stufe (Mittelpliozän) von der Faltung betroffen, während in Attika und auf den Kykladen das Jungtertiär nur wenig aufgewölbt ist und im Eurotastale, im zentralen Peloponnes, ganz flach liegt. Im Jungtertiär und Quartär bildete schließlich eine Bruchperiode, die aber vielleicht auch schon früher einsetzte, die Grundzüge und das Relief der heutigen Gebirgs- und Landschaftsformen aus.

Wenn auch Überschiebungsdecken in Griechenland eine wichtige Rolle spielen, so sind doch neben ihnen auch autochthone Gebiete vorhanden. Ein solches sieht Herr Renz in den mesozoischen Schichten der ionischen Zone, die sich über die Jonischen Inseln und Westakarnanien hinzieht, und als deren Fortsetzung der Mte. Gargano in Italien anzusehen ist. Ob die ostgriechischen Zentralmassive durchweg im Untergrunde wurzeln, oder wie in den Alpen die Silvrettagruppe oder die Ötztaler Alpen ortsfremd und von weither geschoben worden sind, läßt sich heute noch nicht entscheiden. Hier bedarf es noch eingehender stratigraphischer Untersuchungen, die Herr Renz bisher noch nicht hat ausführen können, wie solche auch noch aus dem mittleren Teile des Peloponnes fehlen. Th. Arldt.

B. Dürken: Über einseitige Augenexstirpation bei jungen Froschlarven. (Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1912. 8 S. [S. A.].)

Nachdem Herr Dürken, wie unlängst mitgeteilt wurde (s. Rdsch. 1912, XXVII, 278), nach Exstirpation eines Beines u. a. auch Rückbildungen anderer Gliedmaßen beobachtet hatte, die zweifellos von Schädigungen des Zentralnervensystems abhängen, da in letzterem, namentlich in dem Mittelhirndach, Schädigungen infolge der Gliedmaßenexstirpation bemerkbar waren, schien es dem Verf. zweckmäßig, auch Augenexstirpationen vorzunehmen, weil ja der Sehnerv in das Mittelhirndach einstrahlt.

In der Tat zeigte sich nach frühzeitiger Augenexstirpation nicht nur im gekreuzten Mittelhirndach eine merkliche Degeneration, sondern unter 11 bis zum Abschluß der Metamorphose aufgezogenen Tieren wiesen 4, also mehr als ein Drittel, auch eigentümliche Mißbildungen der Extremitäten, speziell der Hinterbeine, auf, Mißbildungen, die entweder nur die distalen Glieder oder die ganze Extremität betrafen und in Verkürzung, Verdickung und unvollkommener Gliederung bestanden, so daß die Extremitäten in manchen Fällen zum normalen Gebrauch voll-

ständig ungeeignet wareu. Weitgehende Auomalien zeigte übrigens auch der Kuorpelschädel.

Sehr wahrscheinlich ist der Verf. im Recht, wenn er annimmt, daß die frühzeitige Fortuahme des Auges die anormale Gestaltung des Zentralnervensystems und diese die Mißbildung der Hiuterheine zur Folge hatte. Es müssen also im Mittelhirndach und iu dem gleichfalls von Eutwickelungshemmuug hetroffenen Corpus quadrigeminum posterius Zentren vorhanden sein, die zum Bein und zugleich zum Auge in Beziehung stehen. Es ist gut, daß dies klar bewiesen wird, da das Mittelhiru bisher häufig noch im wesentlichen als Endstätte des Sehnerven gilt, was zweifellos nicht erschöpfend ist. F.

C. Wesenberg-Lund: Über die Biologie der Phryganea grandis und über die Mechauik ihres Gehäusehaues. (Internat. Revue der ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, IV, 65—90.)

Die dureh die eigentümliehen köcherförmigen, bald aus Pflanzeuteilen, bald aus Steinchen, Schalentrümmern oder kleinen Schneeken- und Muschelschalen verfertigten Gehäuse auch dem Laien am Boden der Gewässer gelegentlich auffallenden Larven der Köcherjungfern oder Wassermotten (Trichopteren) sind in ihren biologischen Eigentümlichkeiten schon mehrfach studiert worden. In der vorliegenden Abhaudlung liefert der bekannte dänische Hydrobiologe zunächst eine eingehende, auf genauer, lange fortgesetzter Beobachtung beruhende Schilderung des Lehenslaufes von Phryganea grandis, ferner eine Analyse des spiralen Aufbaues der Phryganidengehäuse.

Die kreisförmigen Laichmassen der Phr. grandis fand Verf. im Versuchsteich des hiologischen Süßwasserlaboratoriums zu Frederiksdal bei Lyngby vom 9. Juni his zum 2. Juli. Sie hängen eutweder vertikal an der Unterseite von Potamogetenblättern, oder sie finden sieh bis etwa $^1/_2$ m unter dem Wasserspiegel an den Stengeln dieser Pflanzen, oder auch an Seirpus- und Typhastengeln nahe dem Ufer. Der Laich besteht aus 400 bis 700 Eiern, die in 30 bis 50 Querringen angeordnet sind; anfangs sieh nahezu berührend, werden sie später durch Aufquellen der Gallertmassen getrennt. Nach 8 bis 12 Tagen sehlüpfen die Larven aus, wobei ihnen eine als Eizahn dienende, zwischen dem Clypeus und den Augen liegeude mediane schwarze Platte zu statten kommt, und nähren sich dann in der nächsten Zeit von den Gallertmassen und Eihüllen, vielleicht auch von ihren Genossen. Schon am dritten Tage hat sich ihre Länge verdoppelt, vom zweiten Tage an findet man sie in bedeckten Röhren.

Das Material der Röhren liefern von Anfang an kleine abgebissene Teile von Characeen, Seggen und Gräsern, die 7- his 12mal länger als breit sind und stets in der Längsrichtung des Gehäuses liegen; da jedes Stück ein wenig über das Vorderende des zuletzt eingefügteu hervorragt, so bilden sie in ihrer Gesamtheit ein Spiralband. Am Boden verweilen die Tiere, bis sie etwa 20 mm lang sind, die Gehäuse sind dann 40 mm lang, und da die meisten Charablätter frei über die nächste Windung der Spirale vorragen, so haben die Röhreu ein bürstenförmiges Aussehen. Von nun an benutzen sie die linealen, submersen Blätter von Potamogeton nataus; anfangs benutzen sie Stücke von 20 bis 30 mm Länge, die dann frei über die drei bis vier hinteren, zu dieser Zeit noch aus Charablattstüeken besteheuden Windungen hinausrageu, bald aber nur noch solche von 8 bis 10 mm. Solche finden sich von Oktober an ausschließlich.

Die Larven klimmen hei Beginn der zweiten Periode des Röhrenbaues an dem Potamogetenstengel iu die Höhe und bleiben hier bis Ende Dezember, auf den Stengeln und Blattstielen nmherkriechend und diese heuagend. Neben dieser, die Hauptnahrung bildenden Pflanzenkost verzehren sie auch Libellenlarveu, wie der — von der vorwiegenden Pflanzennahrung grün gefärbte — Darminhalt erkeunen läßt. Später leben die Larveu wieder auf dem Boden, nähren sich jetzt hauptsächlich von Tieren und verwenden nunmehr zu Boden gesunkene Erlenhlätter für ihren Bau. Die Röhre wird stets in der Weise vergrößert, daß vorn neues Material angesetzt und dafür das lockcr gewordene Hinterende abgebissen wird. Daher sieht man zur Zeit des Überganges zu einem neuen Baustoff stets die hintersten Spiralwindungen noch aus dem älteren Material hestehen.

Vom 15. April ab nehmen die Larven ab, im Mai verschwinden sie nahezu ganz aus dem Teiche. Sie hohreu sieh nuu in das aus verfilzten Rhizomen und Wurzeln von Carex-Arten hestehende, die Uferwände bedeckende Flechtwerk ein, suchen auch in das Wasser ragende, modernde Birkenstämme auf, um in den zahlreichen früher von Käferlarveu ausgenagteu Gängen ihr Puppenlager zu finden. Vor der Verpuppung wird die Röhre beiderseits durch einen aus Torfmasse, Wurzeln u. dgl. hesteheuden pfropfenartigen Anhang verschlossen. Die ersten Imagines schlüpfen dann Ende Mai oder Anfang Juni aus. Aus Baumstücken, die Verf. zum Zweeke der Beohachtung in Aquarieu brachte, stiegen die Puppen au Zweigen aufwärts bis an die Oberfläche, sehweben, indem die Haare der Seitenlinie sich fächerförmig auf der Oberfläche ausbreiten, hier einige Minuten, bis die Rückeuhaut des Vorderkörpers platzt und das Tier in wenigen Minnten aussehlüpft, um dann schnell über den Wasserspiegel hinzulaufeu. Die Eiablage hat Verf. nicht beohachtet, doch geht aus den Stellen, an denen der Laich sieh fiudet, hervor, daß die Weibchen sich zu diesem Zweeke ins Wasser begeben.

Über den Bau der Larven teilt Herr Wesenberg-Lund folgendes mit: Die beiden kräftigeren vordereu Beinpaare dieneu als Rauhheiue, das dritte, schlankere nur zum Gange. Die Rücken- und Bauchkiemen sind bei Lebzeiten bogenförmig gekrümmt; die Seitenkiemeu eind etwas steifer und stärker behaart.

Verf. macht noch einige vergleichende Mitteilungen über verwandte Arten.

Spiral gebaute Gehäuse finden sich nur in den Gattungeu Phryganea und Triaeuodes, die beide nicht näher verwandt sind. Den Hauptvorteil dieses Bautypus sieht Verf. in der ökonomisehen Ausnutzung von wenig Baumaterial, das zudem trotz seiner Festigkeit wegen des Luftgehaltes der verwendeten Pflanzenteile leicht ist, dem Wasser wenig Widerstaud entgegensetzt und so die Beweglichkeit der Larven erhöht, was bei der zum Teil räuberischen Lebensweise der Phryganiden für diese sehr vorteilhaft ist. Beobachtungen im Aquarium zeigten, daß diese Larven mit ihren durch tiefe Furehen getrennten Hinterleibsgliederu, beweglichen Brustgliedern und kräftigen Vorderbeinen viel schneller beweglich siud als andere Trichopterenlarven. Im Interesse dieser schnellen Beweglichkeit liegt anch wohl das Fehlen der Verschlußmembran an den Enden des Rohres.

Der Ban ist nicht leicht zu beobachten, weil er meist uachts erfolgt. Innen ist das Rohr stets mit eiuem seidenartigen Gespinst ausgekleidet. Verf. heobachtete, daß die Larven die Potamogetenhlätter in eiuem Abstande von 5 bis 6 cm vom Stengel aus abbeißen, nnd von dem zurückbleibenden Teile ein Stück von passender Länge nehmen, es zwischen den beideu letzten Beiupaareu halten uud dann auf der einen Seite heißeu und belecken. Diese Seite ist es, mit der das Stück an das letzt vorhergehende augefügt wird; das Aueinanderfügeu geschieht durch Bewegungen des Kopfes.

Das Rohr junger Larven ist hinten konisch verjüngt, das älterer Larveu zylindrisch.

Das Abschneiden stets gleich langer Stücke bei erwachsenen Larven erklärt Verf. dadurch, daß die Tiere vor dem Abbeißen die Spitze des betreffenden Stieles berühren und ihren Kopf dann, vielleicht behufs Befestigung eines Fadens, his zu der Stelle bewegen, an der das Abbeißen erfolgt. Dabei hewegt das Tier sich sonst uicht, und so ergiht sich die Länge des abzubeißenden

Stückes aus der Läuge der Strecke, die das Tier mit seinem Kopfe unter diesen Umständen durchmessen kann. Vielleicht hängt die Ungleichmäßigkeit der von jungen Larveu benutzteu Stücke mit dem um diese Zeit raschen Wachstum des Kopfes zusammen. Vielleicht dient auch ein auf der Unterseite des ersten Brustgliedes zwischen den beiden Vorderbeinen befindlicher Dornfortsatz als Sperrvorrichtuug für die Bewegung des Kopfes. Herr Wesenberg-Lund weist zum Schluß noch darauf hiu, daß der durch die Pflauzenteile gebildete Spiralbau möglicherweise ein gutes Objekt für variationsstatistische Uutersuchungen sein könne. R. v. Hanstein.

Hans Molisch: Das Offen- und Geschlossensein der Spaltöffnungeu, veranschaulicht durch eine neue Methode (Infiltrationsmethode). (Zeitschrift für Botanik 1912, Jahrg. 4, S. 106—122.)

Bei der großen Bedeutung der Spaltöffnungen für die Trauspiratiou nnd den Gaswechsel der Pflanzeu hat man häufig untersucht, ob die Spaltöffnungen unter gewissen Bedinguugen geöffnet oder geschlossen seien. Hierbei ist in neuerer Zeit namentlich die Stahl sche Kobaltprobe häufig benutzt wordeu, die auf der Rotfärbuug von blauem Kobaltpapier durch das aus offeuen Spaltöffnuugen ausgehauchte Wasser beruht. Dieses Verfahren wie die hygroskopische Methode Francis Darwins, bei der mit Hilfe eines Hornhygroskops die Transpirationsgröße bestimmt wird, erlaubt nicht die direkte Feststellung der Spalteuweite; diese wird vielmehr erst aus der Transpirationsgröße erschlossen. Dagegen haben Darwin und Pertz kürzlich einen Apparat beschrieheu, dessen Angaben von der Transpiration nicht abhängig sind, sondern direkt auf die Öffnungsweite der Spalten schließen lassen (Porometer). Bei dieser Methode wird über den Spaltöffnungen ein Minderdruck hergestellt, der veranlaßt, daß Luft aus ihnen ausströmt uud eine Wassersäule zum Sinken briugt. Die Zahl der Sekundeu, die bis zum Sinkeu um eine bestimmte Größe verstreichen müssen, gibt ein Maß ah für die relative Weite der Spalten. Recht sinnreich ist das Verfahren von Buscalioni und Pollacci, die etwas Kollodium auf die Epidermis streichen; nach dem Eintrocknen lassen sich auf dem abgezogeueu Häutcheu die Umrisse der Zelleu und Spaltöffuungen mikroskopisch erkennen. Endlich hat Lloyd neuerdiugs eine Methode beschrieben, bei der die abgestreifte Epidermis rasch durch Eintauchen iu absoluten Alkohol fixiert wird; die Spaltöffnungen sollen dann dieselbe Spalteuweite wie im Lebeu zeigen.

Diesen Methodeu, die Herr Molisch in seiuer Schrift charakterisiert, fügt er selbst eine neue hinzu, die den Vorzug großer Einfachheit besitzt. Er bezeichnet sie als Infiltrationsmethode. Sie besteht im Prinzip darin, daß Tropfen von Alkohol, Beuzol oder Xylol auf die Epidermis gebracht werden; sind die Spalten offen, so dringen die Flüssigkeiteu durch sie rasch in die Atemhöhlen und die Interzellularen ein, und das Blattgewebe erscheint alshald im auffalleudeu Lichte duukel, im durchfallenden Lichte durchscheinend. Benzol und namentlich Xylol dringen noch hei einer Spaltenweite ein, bei der Alkohol uicht mehr durchgelassen wird; doch gibt es auch für jeue Flüssigkeiten wahrscheinlich eine untere Greuze der Spaltenweite, bei der sie nicht mehr eiuzutreten vermögen. Benzol und Xylol töten freilich nach kurzer Zeit das Blattgewebe, auch wenn sie uicht iu die Spalten eindringen. Das hiudert aber die Anwendung des Verfahrens nicht, da eine Infiltratiou sich sofort anzeigt; diese Möglichkeit, das Offeusein der Spalten augenblicklich zu erkennen, stellt eben einen besonderen Vorzug der Methode dar.

Herr Molisch berichtet über eine Reihe vou Versuchen, die er mit der Infiltratiousmethode ausgeführt hat.

An einer Reihe von Freilandpflauzen konnte er zeigen, daß die Spalteu nach 24 stüudiger Verdunkelung einer Blatthälfte an dieser geschlossen waren, während die belichteten der anderen Blatthälfte sich als offen erwiesen. Er beschreibt einige hübsche Versuche, bei denen, ähnlich wie bei der hekannten Stärkeprobe, das Resultat deutlich vor Augen geführt wird. Weiter konnte er mit dem Iufiltrationsverfahren ebenso wie F. Darwin mit der hygroskopischen Methode zeigen, daß der größere Teil der Landpflanzen (so weit sie untersucht wurden) währeud der Nacht die Spalten ganz oder teilweise schließt, während unter den Wasserpflanzeu diejenigen überwiegen, die sie offen halten. Auf diese Erscheinung haben äußere Bedingungen (Temperatur, Wind, Luftfeuchtigkeit) abänderuden Einfluß.

Auch der Eintritt des Spaltenverschlusses an welkenden Blättern, der namentlich von Stahl und F. Darwin nachgewieseu wordeu ist, ließ sich mit des Verf. Methode deutlich machen. Es konnte gezeigt werden, daß die meisten der untersuchteu Pflauzen beim Welken ihre Spaltöffnungen teilweise oder gauz verschließen. Andere verengeru die Spalten hei beginnendem Welken, erweitern sie danu aber wieder. Das Verfahren erlaubt die Feststelluug des Offen- oder Geschlossenseins der Spaltöffnungen selbst an den trockenen, toten Blättern, was mit der Kobalt- uud der Hygroskopmethode nicht möglich ist. Es versagt indesseu, wenn es zu zeigen gilt, daß der Beginn des Welkeus mit einer Erweiterung der Spalten verkuüpft ist, wie das F. Darwin für manche Pflanzeu nachgewieseu hat. F. M.

Ethel Rose Spratt: Die Morphologie der Wurzelknöllchen von Alnus und Elaeagnus und der Polymorphismus des Organismus, der ihre Bildung veranlaßt. (Annals of Botany 1912, vol. 26, p. 119—127.)

Die Verf. hat ihre Untersuchnngen im Laboratorium von Prof. Bottomley ausgeführt, dessen Arbeit über die Wurzelknöllchen von Myrica gale hier kürzlich hesprochen wurde (Nr. 10, S. 128). Sie ist zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Die Wurzelknöllchen der Erle (Alnus) und der Ölweide (Elaeagnus) sind modifizierte Seitenwurzeln. Es sind ausdauernde, dichotom und trichotom verzweigte Gebilde. Sie werden durch Infektion der Wurzel mit einer Form der stickstoffbindenden Bakterie Pseudomonas radicicola erzeugt. Diese dringt iu die Wurzel ein und verbreitet sich nachher in der Knöllchenrinde als stäbchenförmiger Organismus. Bei Elaeagnus erzeugt sie eine sehr deutliche Zoogloea. Die weitere Entwickelung des Organismus führt in heiden Fällen zur Entstehung verhältnismäßig großer, kugelförmiger Körper, die an Zahl zunehmen, bis sie die ganze Zelle erfüllen. Unter gewissen Umständen erfahren die größeren Körper zwei oder mehr succedane Teilungen, nnd eine Gruppe von Bazillen tritt an ihre Stelle. Danach ist Pseudomonas radicicola ein polymorpher Organismus; Bazillus uud Kokkus sind verschiedeue Formeu desselben Organismus.

Bei Elaeagnus scheinen die Kerne der Wirtszellen uuter dem Einfluß der Zoogloea eine Veränderung zu erfahren. Man findet die Bakterien hier hauptsächlich in der unmittelbar hiuter dem Vegetationspunkt liegenden Region, während hei Alnus das Bakteroidengewebe die gauze Länge des Knöllchens durchsetzt.

Die Eutstehung der Kokkusform scheint mit Spärlichkeit der verfügbaren Koblenhydrate und Wechsel der Umgebung verknüpft zu sein. Gegen äußere Einflüsse ist diese Form widerstaudsfähiger als die Stäbchenform.

Der von den Knöllchen isolierte Organismus vermag freien atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren, und seiue Auwesenheit ist zweifellos für die Pflanze vorteilhaft.
F. M.

Literarisches.

O. Hecker: Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond. II. Heft. Unter Mitwirkung und mit Beiträgen von O. Meissner. IV u. 171 S. und 10 Tafeln. (Veröffentlichungen des Königl. preuß. Geodätischen Institutes, Neue Folge, Nr. 49, 1911.)

In der Zeit von Dezember 1902 bis Mai 1909 wurden auf dem Gelände der Königlichen Observatorien bei Potsdam Beobachtungen angestellt über die Bewegungen, welche ein Lot unter der Wirkung der anziehenden Kräfte der Sonne und des Mondes ausführt. Als Instrument zum Studium dieser Bewegungen dienten zwei photographisch registrierende Horizontalpendel nach dem Prinzip von v. Rebeur-Paschwitz, die auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind. Der Apparat war aufgestellt in einer 8 m langen, 2 m breiten und 2,5 m hohen tonnenförmigen Kammer, die in einer Tiefe von 25 m sich seitlich an dem Brunnenrohr des Wasserwerkes der Observatorien anschließt. Die Temperatur dieses Raumes ist das ganze Jahr hindurch fast unverändert 11,7°.

Die Reinigung des Instrumentes, die sich im Jahre 1905 und 1907 als notwendig erwies, trennt die Beobachtungen in drei Reihen. Die erste Reihe umfaßt die Zeit vom Dezember 1902 bis Mai 1905, die zweite die Zeit vom August 1905 bis Juli 1907 und die dritte die Zeit vom Juli 1907 bis Mai 1909. Die Ergebnisse der ersten Reihe sind in einer 1907 erschienenen Veröffentlichung von Prof. Hecker mitgeteilt (Rdsch. 1907, XXII, 549), die Bearbeitung der beiden letzten Reihen und die Zusammenfassung des Gesamtmaterials bilden den Inhalt der vorliegenden Publikation.

Die Ergebnisse, welche sich aus dem Gesamtmaterial ableiten lassen, modifizieren etwas die aus der ersten Reihe abgeleiteten Resultate. Die erste Untersuchung hatte ergeben, daß der Erdkörper den anziehenden Kräften von Sonne und Mond zwar etwas nachgibt, aber einer Deformation einen sehr großen Widerstand entgegensetzt, so daß er sich etwa wie eine gleich große Kugel aus Stahl verhält. Die weiteren Beobachtungen führen zu dem Schluß, „daß die Starrheit des Erdkörpers in der meridionalen Richtung geringer ist als in der des Parallels; in der meridionalen Richtung entspricht der Starrheitskoeffizient etwa dem des Glases und im Parallel ergibt er sich als zwischen dem des Kupfers und dem des Stahles liegend."

Die älteren, in Straßburg und Nikolajew ausgeführten Messungen, und besonders die gegenwärtig noch in Dorpat unter sehr günstigen Bedingungen fortgeführten Beobachtungsreihen stehen mit diesem Resultat in Einklang. Worauf die Verschiedenheit zurückzuführen ist, entzieht sich vorläufig völlig unserer Kenntnis. Weitere, insbesondere auch in anderen Erdteilen ausgeführte Beobachtungen müssen lehren, ob es sich um eine für die ganze Erde gültige Erscheinung handelt, die nach Lord Kelvin mit der Rotation der Erde in Verbindung zu bringen wäre, oder ob nur regionale, das Beobachtungsgebiet charakterisierende Störungen vorliegen.

Die Phase der Deformationswelle ergibt sich als sehr klein. Aus den Beobachtungen in Potsdam und Dorpat läßt sich der Schluß ziehen, daß die innere Reibung bei der Deformation des Erdkörpers als sehr klein betrachtet werden kann.

Die Tafeln zeigen die Bewegungen des Nullpunktes, die tägliche Bewegung der Pendel und die scheinbare tägliche Wanderung des Lotes unter dem Einfluß der Sonne, die Bewegung der Pendel und des Lotes unter dem Einfluß des Mondes usw.

In seinen Sonderbeiträgen behandelt Herr Meissner die Beeinflussung der Pendel durch die Wasserförderung beim Pumpenbetrieb in dem Brunnen und durch die meteorologischen Vorgänge des Luftdruckes, des Niederschlages, der Schneedecke, der Temperatur und der Strahlung. Krüger.

Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichskriegsministeriums. XXX. Bd., 1910. Mit 11 Tafeln. 98 S. (Wien 1911, K. u. K. Militärgeographisches Institut.) Preis 3 Kr.

Der offizielle Teil dieser Publikation enthält eine Übersicht über die in den einzelnen Abteilungen des Institutes im Jahre 1910 ausgeführten geodätischen und kartographischen Arbeiten (S. 7—13). Der nicht offizielle Teil bringt an erster Stelle einen Nachruf auf R. v. Sterneck (geb. 7. Februar 1839, gest. 2. November 1910) und den Kartographen Karl Hödlmoser (geb. 16. Januar 1846, gest. 30. September 1910). Sternecks Ruhm knüpft sich in erster Linie an seine grundlegenden Untersuchungen über das Verhalten der Schwerkraft im Innern der Erde, die er im Jahre 1882 in dem Bergwerk zu Pribram in Böhmen begann, und die dann mit dem von ihm erdachten sinnreichen Pendelapparat überall auf der Erde fortgesetzt wurden. — Ferner enthalten die Mitteilungen eine Beschreibung des von Herrn Ed. v. Orel konstruierten Stereoautographen als Mittel zur automatischen Verwertung von Komparatordaten. Dieser Apparat dient dazu, die durch Stereophotographie gewonnenen Terrainaufnahmen und mit dem Stereokomparator erhaltenen Meßdaten mit Hilfe einer selbsttätigen Übertragungsvorrichtung direkt graphisch niederzulegen. Die mit dem Apparat erzielten Arbeitsergebnisse sind durch Aufnahmen aus den Ötztaler Alpen illustriert. — In einem Beitrage zur Technik der Kartenerzeugung bespricht Herr A. von Hübl die Wirkungsweise der aus Amerika stammenden Gummidruck-Rotationspresse. Für die billige Vervielfältigung von Karten ist lediglich der Druck von Stein- oder Metallplatten oder der sogenannte „Flachdruck" zu gebrauchen. Die Resultate des Flachdruckes vermögen uns aber, wenn es sich um die Reproduktion einer aus zarten Linien und Punkten bestehenden Zeichnung handelt, nur selten ganz zu befriedigen, denn da sich in der Regel das Papier nicht vollständig glatt an die Druckplatte anschmiegt, entsteht auch kein tadelloser Abklatsch. In neuester Zeit gelang es, diesen Mangel dadurch zu beseitigen, daß der Druck nicht mehr direkt von der Druckplatte erfolgt, sondern zunächst auf ein Kautschuktuch und von diesem erst auf das Papier übertragen wird. Das Kautschuktuch schmiegt sich sowohl mit weichem elastischem Druck der Druckform aus Aluminiumblech als auch dem Papier ganz innig an, und so werden selbst die zartesten Linien der Zeichnung tadellos auf jedes beliebige glatte oder rauhe Papier übertragen. Krüger.

Heinrich Gerhartz: Die Registrierung des Herzschalles. Graphische Studien. 158 S. mit 195 Textfiguren. (Berlin 1911, Julius Springer.)

Das Werk will nicht nur eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen Ergebnisse auf dem Gebiete der Herzschallregistrierung sein, sondern bringt im Rahmen der ersteren hauptsächlich die eigenen Untersuchungen des Verf. Der ganze Stand dieses Gebietes wird am besten mit des Verf. eigenen Worten charakterisiert:

„Die Niederschrift des Herzschalles hat den Zweck, Auftreten und Verklingen der Herzgeräusche des gesunden und kranken Menschen graphisch so darzustellen, daß eine zeitliche Einreihung derselben in den Ablauf der übrigen Begleiterscheinungen der Herztätigkeit möglich ist. Sie erstrebt nicht prinzipiell vor allem die akustisch richtige Wiedergabe des hörbaren Schalles; denn das Ohr ist, soweit es heute für physiologische und klinische Zwecke erfordert wird, genügend imstande, dessen Kardinaleigenschaften, Höhe, Klangfarbe und Stärke zu erkennen. Da aber die zeitlichen Verhältnisse nur korrekt wiederzugeben sind, wenn auch die qualitativen Verhält-

nisse ausreichende Berücksichtigung finden, fällt in praxi die Herzschallregistrierung mit der Registrierung von Schall geringer Intensität überhaupt zusammen. Daher kommt es, daß die Herzschallschrift ein rein akustisch-technisches Problem darstellt, kompliziert, durch die Schwierigkeiten, die dadurch entstehen, daß infolge der geringen Intensität der Herzgeräusche die Abnahme des zu registrierenden Schalles dicht am lebhaft pulsierenden Herzen geschehen muß."

In dem Problem, die akustischen Wellen von den grobmechanischen gesondert oder zum mindesten differenzierbar aufzuschreiben, gipfelt aber auch die ganze Frage. Wir wollen hinzusetzen: Diese technische Schwierigkeit ist durchaus noch nicht endgültig gelöst. Man gewinnt bei Durchsicht des Buches immer wieder den Eindruck, auf einem noch ganz im Beginn seiner Entwickelung stehenden Gebiete zu sein. Manche Erfolge in günstigen Fällen wurden wohl bereits erreicht, von einer allgemeinen diagnostischen Anwendbarkeit sind wir aber noch weit entfernt.

Verf. gibt zuerst eine Beschreibung der vielen Methoden die zur Schallregistrierung geeignet sind, und speziell jener, die bereits zur Herzschallregistrierung benutzt wurden. Verständlich ist, daß er besonders ausführlich seine eigene Methode beschreibt. Diese methodische Zusammenstellung wird jeder, der für Registrierung von Töneu überhaupt interessiert ist, mit Vorteil benutzen können. Allein hierüber sind 264 Arbeiten referiert.

Im II. Kapitel werden die normalen Herztöne beschrieben. Gerade diese sind am schwersten zu registrieren, und Verf. veröffentlicht hier seiner Meinung nach die ersten Beispiele reiner Herzschallfiguren ohne Störung durch mechanische Wellen des Spitzenstoßes. Dann diskutiert er ausführlich das Verhältuis der Zeiten der Herztöne zu den andereu Erscheinungen der Herzfunktion: nämlich Spitzenstoß, Puls, Elektrokardiogramm.

Im III. Kapitel werden Beispiele für die verschiedenen pathologischen Formen des Herzstoßes gebracht und unter demselben Gesichtspunkte behandelt, teils mit den von anderen Autoren erhaltenen Kurven verglichen und vielfach methodisch kritisiert. Die veröffentlichten Kurven weisen deutlich auf die großen Schwierigkeiten der Aufnahme wie der Entzifferung. In manchen Fällen sind die als Schallwellen aufzufassenden Wellen bereits sehr deutlich und gestatten sichere Schlüsse.

Der kritisch-vorsichtige Ton, der überall betonte Standpunkt, daß es sich um ein in der Entwickelung begriffenes Gebiet handelt, und die umsichtige Verwertung der Resultate bzw. das Hinweisen auf deren Verwendbarkeit geben dem Buche einen besonderen Wert. Verzár.

S. H. Koorders: Exkursionsflora von Java, umfassend die Blütenpflanzen, mit besonderer Berücksichtigung der im Hochgebirge wild wachsenden Arten. Im Auftrage des niederländischen Kolonialministeriums bearbeitet. Erster Band: Monokotyledonen. Mit 1 chromolithographischen Tafel, 6 Lichtdrucktafeln und 30 Figuren im Text. 413 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 24 ℳ.

Die stetig wachsende Bedeutung der Tropen für Wissenschaft und Praxis steigert auch das Bedürfnis nach exotischen Floren in handlicher Form. Leider fehlen meistens noch die Grundlagen dazu; selbst für die bestbekannten Gebiete in den Tropen will der Versuch, eine Flora zu schreiben, etwas ganz anderes heißen, als in den alten Kulturländern. Denn Beschreibungen zu geben, und sei es in kürzester Form, wie bei uns üblich, verbietet sich bei der gewaltigen Anzahl von Arten. Dafür hat die Bestimmungstabelle einzutreten, die nun höchst sorgsame Arbeit erfordert, wenn sie zuverlässig sein soll.

Eine wesentliche Voraussetzung, Gutes in dieser Richtung zu schaffen, bringt der Verf. vorliegender Exkursionsflora von Java mit. Er hat die Insel mehr als 15 Jahre bereist und dabei so umfangreiche botanische Sammlungen angelegt wie dort niemand vor ihm; auch die großen Kollektionen seiner Vorgänger, die meist im Leidener Herbar liegen, hat er hinlänglich verwertet. So stützt sich seine Arbeit auf genügendes Material, um sämtliche Phanerogamen-Gattungen und alle wichtigeren Arten der berühmten Flora Javas in den Schlüsseln berücksichtigen zu können. Speziell die so interessanten Hochgebirgsfloren, d. h. die über 1800 m vorkommenden Arten, sind vollständig behandelt. Die Anordnung folgt dem Englerschen System. Aufmerksam und kritisch findet man die malaiischen Vulgärnamen verzeichnet, was sehr förderlich für jeden ist, der in Java botanische Zwecke verfolgt. Überhaupt erweist schon der vorliegende erste Teil die Koorderssche Flora als zuverlässigen Führer. Auch wissenschaftlich beachtenswerte Abschnitte sind darin enthalten. Dahin gehört die Darstellung der Pandanaceen, die sich fast ganz auf des Verf. eigene Wahrnehmungen stützt. Von den Palmen Javas bekommen wir seit Miquels Flora Indiae Batavae (1855) zum erstenmal wieder eine vollständige Übersicht. — Die beiden übrigen Bände sollen schon im Laufe dieses Halbjahres folgen; es wird seinerzeit noch darauf hinzuweisen sein. L. Diels.

C. Holtermann: In der Tropenwelt. Mit 38 Abbildungen. (Leipzig 1912, W. Engelmann.) Preis 4,50 ℳ, geb. 5,50 ℳ.

Der Verf., der selbst die Tropen bereist hat, gibt im vorliegenden Buche eine anschaulich und lebendig sowie allgemein verständlich geschriebene Schilderung der tropischen Pflanzenwelt und ihrer biologischen Verhältnisse. Er schildert die verschiedenen Regionen derselben, wie die hauptsächlich durch die Mangroven ausgezeichnete Vegetation im Brackwasser des flachen Küstenlandes, den Urwald des Tieflandes, den Palmenwuchs, die tropische Nebelregion und Alpenvegetation, sowie den Pflanzenwuchs des wüsten, trockenen Tropenlandes. Alle diese Regionen werden auf Grund eigener Beobachtung geschildert. Der Verf. begnügt sich nicht mit der anschaulichen, durch Abbildungen unterstützten Beschreibung, sondern legt auch klar die Anpassung der einzelnen Pflanzenarten jeder Formation an die klimatischen Boden- und biologischen Verhältnisse der Standorte dar und hebt namentlich die im anatomischen Bau der Wurzeln, des Stammes und der Blätter ausgeprägten Beziehungen zu den äußeren Bedingungen hervor. Eine besondere, eingehende Darstellung wird noch von den so interessanten Verhältnissen der auf den Bäumen des Urwaldes lebenden Pflanzen (der Epiphyten) gegeben. Sehr fesselnd sind auch die Ausführungen über die Bauten der Termiten, und die Anlage von Pilzkulturen in den Nestern, durch die sich die Insekten einen bedeutenden Teil der für ihre große Menge nötigen Nahrung selbst heranziehen, und so in den Stand setzen, die Zeiten des bei längerer Trockenheit eintretenden Nahrungsmangels zu überstehen.

Den Schluß bildet die eingehende Behandlung der wichtigsten tropischen Genußmittel, deren Kultur, Gebrauch und Verbreitung ausführlich behandelt werden; es sind namentlich Tee, Kaffee, Reis, Opium und Haschisch.

Das Buch ist daher sehr geeignet, auch den nicht speziell botanisch gebildeten Leser in die Kenntnis des tropischen Pflanzenwuchses einzuführen. P. Magnus.

F. Dannmeyer: Seelotsen-, Leucht- und Rettungswesen. Ein Beitrag zur Charakteristik der Nordsee und Niederelbe. Mit 106 Lichtbildern, Zeichnungen und 2 Karten. 135 S. (Naturwissenschaftl. Bibliothek für Jugend und Volk. Herausgegeben von K. Höller und G. Ulmer.) (Leipzig 1911, Quelle & Meyer.) Preis geb. 1,80 ℳ.

Der Verf. schildert mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Hamburger oder Helgoländer Bucht den Lotsendienst und die Einrichtungen, welche zur Sicherung der Schiffahrt getroffen sind; er erzählt

von Sturm und Strömung, von der Strandung und Bergung der in Seenot geratenen Schiffe, von der Hebung gesunkener Schiffe usw. Das volkstümlich geschriebene und reich illustrierte Büchlein gibt ein anschauliches Bild vom Lotsen-, Leucht- und Rettungswesen und verdient die Beachtung aller Reisenden, welche zum ersten Male die Nordsee besuchen. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 2. Mai. Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet eine Arbeit von M. Aquina Sigl S. N. D.: „Adriatische Thaliaceenfauna". — Prof. F. v. Höhnel in Wien übersendet eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie XIV" (Nr. 719 bis 792). — Prof. Ph. Forchheimer in Graz übersendet eine Arbeit von Dr.-Ing. Theodor Pöschl: „Die Berechnung der Spannungsverteilung in zylindrischen Behälterwänden mit veränderlichem Querschnitt". — Prof. Wilh. Binder in Wien übersendet eine Abhandlung: „Zur Tangentenbestimmung der Lemniskate". — Prof. Dr. Franz Radl in Karolinenthal übersendet eine Abhandlung: „Die Cascadentransformation bei den gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen". — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Herrn Karl Moser in Wien: „Automatische Schutzvorrichtung bei Filmbrand"; 2. von Dr. Viktor Eltz in Wien: „Zur Theorie der Akustik geschlossener Räume"; 3. von Dr. Friedrich Hopfner in Triest: „Über die Bahnbestimmung des Himmelskörpers 1911 *MT*. — R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über die Nitrierung des Guajacols" von Alfons Klemenc in Wien. — Hofrat J. v. Wiesner legt eine Abhandlung vor: „Studien über die Richtung heliotropischer und photometrischer Organe im Vergleich zur Einfallsrichtung des wirksamen Lichtes". — Prof. W. Wirtinger legt eine Abhandlung von Prof. Dr. Gerhard Kowalewski in Prag vor: „Eine Eigenschaft der Volterragruppe". — Prof. E. Ludwig legt eine Abhandlung von Dr. V. v. Cordier aus Graz vor: „Über Einwirkungen von Bromlauge auf Harnstoff und Guanidinderivate". — Hofrat F. Exner legt eine Arbeit von Dr. Karl Przibram vor: „Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen. Beiträge zur Frage des elektrischen Elementarquantums (V. Mitteilung)". — Hofrat F. Exner legt ferner eine erste Mitteilung von Dr. F. v. Lerch vor: „Über langsame Veränderungen der β-Strahlung radiumhaltiger Präparate. — Prof. Dr. Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit aus Prag: „Über das Laserpitin" von Dr. Otto Morgenstern. — Hofrat Dr. Franz Steindachner überreicht eine Notiz von Dr. Moritz Sassi: „Eine neue Ohreule aus Zentralafrika (Asio abessinicus graueri nov. subsp.)". — Dr. Arthur Boltzmann in Wien legt eine Abhandlung: „Untersuchungen am Silhervoltameter" vor. — Dr. L. Moser überreicht zwei gemeinsam mit F. Perjatel in Wien ausgeführte Arbeiten: 1. „Die Trennung des Arsens vom Antimon und anderen Metallen mit Methylalkohol im Luftstrom"; 2. „Die Bestimmung der arsenigen Säure mit Kaliumpermanganat bei Gegenwart von Salzsäure". — Dr. Georg Weissenberger legt eine Arbeit: „Über o-Nitrodialkylanilin" vor. — Der Vizepräsident Hofrat Viktor v. Lang legt vor: 1. Eine Arbeit von Prof. Dr. Anton Lampa in Prag: „Über die Wirkung eines intermittierenden Kontaktes in einem eine Kapazität enthaltenden Wechselstromkreis". 2. Eine Mitteilung: „Über äquivalente Zwillingsachsen". — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: dem Hofrat K. Toldt für eine anthropologische Studienreise 2000 K.; dem Hofrat J. M. Eder und Prof. E. Valenta als noch unbedeckten Rest der Druckkosten für ihr Werk „Spektraltafeln" 4663 K. 97 h.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 2. März. Herr S. Günther macht eine Mitteilung über die Herausgabe von J. Werners „Meteoroscopium", welche nach A. A. Björnhos (Kopenhagen) Tode durch die Herren Professor Dr. E. Wiedemann und Privatdozent Dr. Würschmidt in Erlangen, mit Unterstützung der Akademie, erfolgen soll. Die Klasse schließt sich dem Antrage an, daß nicht bloß der von Herrn Björnbo vorbereitete lateinische Text, sonderu auch eine deutsche Paraphrase veröffentlicht werden soll. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Abhandlung vor: „Über den Taylorschen Satz für Funktionen einer reellen Veränderlichen". Der Verf. hat in einer vor längerer Zeit publizierten Abhandlung die notwendigen und hinreichenden Bedingungeu für die Gültigkeit der Taylorsehen Entwickelung bei ausschließlicher Beschränkung auf reelle Veränderliche hergeleitet. Es ist ihm neuerdings gelungen, den wesentlichsten Teil seiner Deduktion, nämlich den Beweis für die Notwendigkeit gewisser Bedingungen ganz erheblich zu vereinfachen. Zugleich gibt es aber auch für deren hinreichenden Charakter einen neuen und äußerst einfachen Beweis, welcher im Gegensatz zu den bisherigen Beweisen nicht auf dem Mittelwertsatze der Differentialrechnung beruht, vielmehr den unabhängig von dem letzteren leicht zu begründenden Satz von der Konstanz jeder Funktiou mit dem vollständigen Differentialquotienten Null zur Grundlage hat. — Herr W. Muthmann berichtet über eine im chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule ausgeführte Untersuchung „über das Natriumamid". Diese chemisch wichtige Substanz wird vom Sauerstoff der Luft allmählich zu Nitrit oxydiert und bildet mit diesem sehr explosive Mischungen, die unter Umständen scheinbar ohne äußere Ursache zur Detonation kommen. Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Sauerstoff und Amid wurde bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Des weiteren wurden untersucht die Reaktionen von Natriumamid mit Alkohol, Chloroform, Cyaniden und Cyanamiden, ferner mit einigen Nitraten. Ammonnitrat gab beim Zusammenschmelzen mit Natriumamid Acid in guter Ausbeute.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 Mai. Lecornu: Sur la flexion d'une poutre encastrée. — S. A. S. le Prince Albert de Monaco: Sur la première campagne de l'Hirondelle II (24e campagne de la série complète). — C. Guichard: Sur les surfaces telles que les sphères osculatrices aux lignes de courbure d'une série soient tangentes à une sphère fixe. — Bouty présente à l'Académie le Tome II des „Travaux du Laboratoire central d'Électricité". — L. Mangin fait hommage d'un Mémoire intituló „Phytoplancton de l'Atlantique. Croisière du René (septembre 1908)". — Lord Rayleigh fait hommage à l'Aeadémie du Tome V des ses „Scientific Papers (1902—1910)". — J. J. Landerer: Sur l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — Jules Baillaud: Variation des intensités relatives des diverses radiations du spectre solaire pendant l'éclipse du 17 avril. — F. Croze et G. Demetresco: Photographies des protubérances et de la couronne intérieure obtenues à l'Observatoire de Paris pendant l'éclipse du 17 avril 1912. — A. de la Baume-Pluvinel et F. Baldet: Sur le spectre de la comète Brooks (1911 c). — Patrick Browne: Sur quelques cas singuliers do l'équation de Volterra. — E. Barré: Sur les surfaces engendrées par une hélice indéformable qui reste constamment une asymptotique de la surface qu'elle engendre. — Alphonse Berget: Aréomètre à immersion totale sans correction capillaire. — Jean Effront: Action de l'eau oxygénée sur l'acide lactique et le glucose. — J. Giraud: Sur les roches éruptives du sud de Madagascar. — V. Vermorel et E. Dantony: Tension superficielle et pouvoir mouillant des insecticides et fongicides. Moyen de rendre mouillantes toutes les bouillies cupriques ou insecticides. — G. Arnaud et E. Foëx: Sur l'Oïdium des Chênes (Microsphaera quercina). — P. Gérard: Influence de l'alimentation sur la teneur en potassium et en sodium d'un

chien. — Mlle Robert: Mode de fixation du calcium par l'Aspergillus niger. — Neven-Lemaire: Strongylose bronchique congénitale du mouton. — Mieczyslaw Oxner: Nouvelles expériences sur la nature de la mémoire chez Coris julis, exécutées d'après la méthode de la substitution. — Georges Negre: Découverte de craie et de sables phosphatés dans le département de l'Yonne. — Ernest Esclangon: Nouvelles recherches sur l'intensité de la pesanteur dans le sud-ouest de la France.

Vermischtes.

Die Académie des sciences de Belgique zu Brüssel hat für das Jahr 1912 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques. I. Apporter une contribution nouvelle à nos connaissances sur l'absorption de la lumière dans l'espace interstellaire. (Prix: 800 fr.)

II. Faire l'historique de l'état de nos connaissances en ce qui concerne le frottement intérieur des liquides et des gaz et compléter l'état des connaissances par des expériences nouvelles, principalement en ce qui concerne les fluides pris dans le voisinage de la température critique. (Prix: 1000 fr.)

III. On demande une étude importante sur les combinaisons organométalliques d'un ou plusieurs métaux de la famille du chrome. (Prix: 800 fr.)

IV. On demande une contribution importante à la géométrie infinitésimale des surfaces courbes. (Prix: 800 fr.)

V. Résumer les travaux sur les systèmes de cubiques gauches et faire de nouvelles recherches sur ces systèmes. (Prix: 800 fr.)

Sciences naturelles. I. On demande de nouvelles recherches sur les transformations qu'éprouvent les matières azotées dans l'organisme animal ou végétal. (Prix: 1000 fr.)

II. On demande des recherches organogéniques sur l'appareil uriuaire de l'Amphioxus. (Prix: 1000 fr.)

III. On demande de nouvelles recherches sur l'organogenèse des glandes sexuelles des oiseaux. (Prix: 1000 fr.)

IV. On demande de nouvelles recherches sur la nature (myogène ou neurogène) de l'origine de la pulsation cardiaque chez un vertébré. (Prix: 1000 fr.)

V. Description pétrographique et géologique d'une région métamorphique de l'Ardenne. (Prix: 800 fr.)

VI. On demande de nouvelles recherches sur le phénomène de la róviviscence chez les végétaux. (Prix: 1000 fr.)

Die Abhandlungen können französisch, flämisch oder lateinisch abgefaßt sein; sie müssen noch nicht publiziert, lesbar geschrieben, mit Motto und verschlossener Angabe des Verfassers versehen vor dem 1. August 1913 an den ständigen Sekretär im Palais des Académies eingeschickt werden.

Personalien.

Die Schwedische Akademie der Wissenschaften in Stockholm ernannte ihr korrespondierendes Mitglied Prof. Dr. J. v. Wiesner in Wien zum auswärtigen Mitgliede.

Ernannt: der Privatdozent der Botanik Prof. Dr. Peter Claussen zum Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Wien Dr. Gustav Kohn zum ordentlichen Professor; — der Dozent der Mathematik am University College Dublin M. Power zum Professor der Mathematik am University College, Galway; — der Prof. Arthur B. Lamb in New York zum Assistant-Professor der Chemie an der Harvard University; — der Assistent an der Sternwarte der Universität Oxford H. C. K. Plummer zum Royal Astronomer von Irland als Nachfolger des Dr. Whittaker.

Habilitiert: Dr. Ferdinand Flury an der Universität Würzburg für Nahrungsmittelchemie; — Dr. Walther Hausmann an der Universität Wien für Pharmakologie.

In den Ruhestand tritt: der Professor der technischen Mathematik an der Universität von Minnesota Arthur E. Haynes.

Gestorben: der Professor der Mathematik Dr. J. Amsler-Laffon in Schaffhausen im Alter von 88 Jahren; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Petersburg Dr. Ivan Lwowitsch Ptaszycki im Alter von 58 Jahren; — der Professor der Chemie an der University of the Philippines Dr. Paul C. Freer; — der ordentliche Professor der chemischen Technologie an der Handelshochschule in Cöln Dr. Hans Reitter.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXVII, 16, 156):

	Venus				Mars			
Tag	AR	Dekl.	E		AR	Dekl.	E	
10. Juli	$7^h\ 22.8^m$	$+22^\circ\ 54'$	259.3		$9^h\ 54.3^m$	$+13^\circ\ 58'$	349.4	
20. „	8 15.2	+20 57	258.3		10 17.8	+11 44	357.0	
30. „	9 6.0	+18 0	256.5		10 41.2	+ 9 23	363.6	
9. Aug.	9 54.4	+14 13	253.9		11 4.5	+ 6 55	369.4	
19. „	10 42.0	+ 9 47	250.4		11 27.8	+ 4 22	374.2	
29. „	11 27.8	+ 4 56	246.2		11 51.2	+ 1 46	378.2	
8. Sept.	12 12.8	— 0 10	241.3		12 14.7	— 0 53	381.3	
18. „	12 57.8	— 5 17	235.8		12 38.6	— 3 32	383.5	
28. „	13 43.4	—10 25	229.7		13 2.8	— 6 11	384.8	
	Jupiter				Saturn			
20. Juli	$16^h\ 16.1^m$	$-20^\circ\ 40'$	691		$3^h\ 58.4^m$	$+18^\circ\ 30'$	1439	
9. Aug.	16 15.3	—20 42	730		4 4.9	+18 46	1395	
29. „	16 19.5	—20 56	775		4 8.9	+18 53	1346	
18. Sept.	16 28.3	—21 20	820		4 10.1	+18 53	1398	
	Uranus				Neptun			
30. Juni	$20^h\ 19.3^m$	$-20^\circ\ 13'$	2816		$7^h\ 38.6^m$	$+21^\circ\ 0'$	4628	
30. Juli	20 14.5	—20 29	2805		7 43.3	+20 49	4629	
29. Aug.	20 10.0	—20 43	2833		7 47.6	+20 38	4591	
28. Sept.	20 7.5	—20 50	2892		7 50.5	+20 30	4532	

Am 20. Juni wird der Stern σ Leonis (4. Größe) für Berlin vom Mond bedeckt; der Eintritt am dunkeln Mondrande findet um $11^h\ 43^m$ statt; um $12^h\ 5^m$ geht der Mond unter, so daß der Austritt des Sterns nicht mehr zu beobachten ist.

Im Spektrum der Nova Geminorum 2 (Herrn Enebos Nova) hat Herr F. Küstner in Bonn Absorptionslinien von Uranium, Radium und Emanation entdeckt.

Aus den Beobachtungen der Mai-Aquariden in den Jahren 1910 und 1911 ergab sich ein Maximum der Tätigkeit dieses Meteorschwarmes für den 6. Mai und der Ort seines Radianten $AR = 337.5^\circ$, Dekl. $= -3^\circ$. Aus diesen Daten hat Herr C. Hoffmeister in Baltimore die Elemente der Schwarmbahn berechnet, denen zur Vergleichung die Bahnelemente des Halleyschen Komcten beigefügt sind:

	Schwarm	Komet
π	147.8°	166.9°
Ω	45	56.2
i	167.5	162.3
q	0.610	0.589

Da der Komet in einiger Entfernung an der Erdbahn vorübergeht, müssen die ihn begleitenden Meteore, die der Erde selbst begegnen können, etwas abweichende Bahnen beschreiben, die aber der Kometenbahn immer noch sehr ähnlich sind. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 264, Sp. 2 sind die Figurenerklärungen weggefallen. Sie lauten: Fig. 1. Querschnitt durch die Nährwurzel von Philodendron Selloum. Fig. 2. Querschnitt durch die Haftwurzel von P. S.; S. 276, Sp. 1, Z. 3 v. u. lies: „Keimzellen" statt: Kernzellen.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 20. Juni 1912. Nr. 25.

A. Korn und **B. Glatzel:** Handbuch der Phototelegraphie und Telautographie. Mit 292 Abbildungen. XVI u. 488 S. (Leipzig 1911, Otto Nemnich.) Preis geb. 28 *M*.

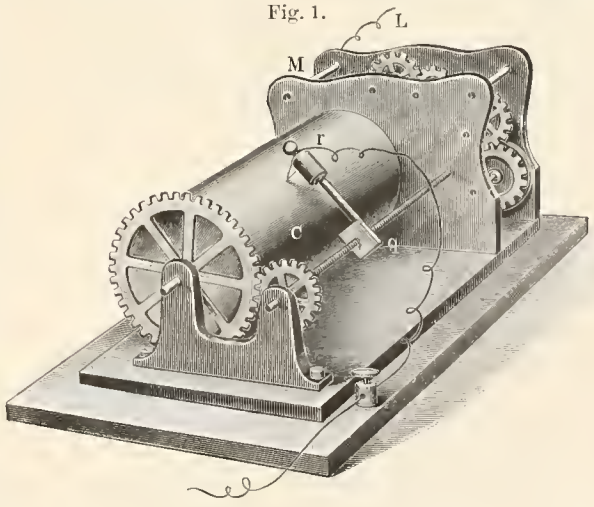
Die Erfindung der elektrischen Telegraphie, die seit 1835 mit dem Schreibapparat von Morse zu größter wirtschaftlicher Bedeutung gelangte, ließ bald die Erfinder auch darauf sinnen, an Stelle des aus Punkten und Strichen bestehenden Morsealphabets wirkliche Schriftzüge und Bilder zu übermitteln. Aber erst in jüngster Zeit konnte die Bildtelegraphie die ersten sicheren Schritte von den Laboratoriumsversuchen in die Praxis tun. Zur Erlangung dieses Erfolges war sowohl in theoretischer als auch in technischer Beziehung ein langer und schwieriger Weg zurückzulegen, und diesen Weg zu schildern, sind die Herren Korn und Glatzel in erster Linie berufen, da sie selbst an der Ausbildung der elektrischen Bildübermittelung hervorragend beteiligt sind.

In dem vorliegenden Handbuche haben die Verff. die Arbeit so unter sich verteilt, daß Herr Korn die historische Einführung (S. 1—41) und die telegraphische Übertragung von Schwarzweißbildern, wie Handschriften und Zeichnungen, bearbeitete (S. 41—230), und Herr Glatzel die eigentliche Phototelegraphie oder die telegraphische Übertragung getönter Photographien behandelte (S. 231—484).

Unter Bildtelegraphie wird ganz allgemein die telegraphische Übermittelung von Bildern aller Art verstanden und als elektrische Fernphotographie speziell die Übertragung von Bildern bezeichnet, bei der im Empfänger das Bild photographisch reproduziert wird. Telautographen heißen die zur telegraphischen Schwarzweißübertragung dienenden Apparate.

Die erste Übertragung von Schriftzeichen zwischen zwei entfernten Stationen gelang schon 1848 dem Engländer Bakewell. Die Fig. 1 zeigt die Anordnung seines Apparates. Ein mit nichtleitender Tinte beschriebenes Blatt Staniolpapier wurde über den durch das Uhrwerk *M* in Umdrehung versetzten Zylinder *C* gespannt. Auf dem Zylinder schleift eine isolierte Metallspitze *r*, die mittels einer Spindel in der Richtung der Zylinderachse verschoben wird und eine enge Schraubenlinie auf dem Zylinder beschreibt. Auf der Empfangsstation befand sich ein gleicher Apparat, um dessen Zylinder ein geeignet chemisch präpariertes Papier gewickelt war. Beide Apparate wurden so in den Stromkreis einer elektrischen Batterie eingeschaltet, daß immer, wenn der Gebestift auf eine blanke Stelle der Staniolfolie traf, sich das Empfangspapier an der korrespondierenden Stelle färbte oder entfärbte, während dies nicht geschah, wenn der Gebestift über die nichtleitende Schrift glitt und der Strom unterbrochen war. Rotieren Gebe- und Empfangszylinder synchron, so wird das Bild auf dem Empfangszylinder kopiert, und man nennt solche Telautographen, welche irgend ein Schwarzweißbild in eng aneinander liegenden Zeilen übermitteln, Kopiertelegraphen. Neben der elektrochemischen Reproduktion sind später vielfach auch elektro-

Fig. 1.

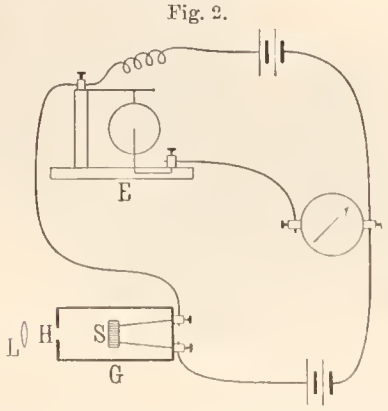


mechanische Verfahren versucht. So konstruierte neuerdings der Belgier Carbonelle einen Apparat, bei dem die Stromstöße, welche von dem Geber ankommen, durch eine Telephonspule gesandt werden, und diese preßt den Empfangsstift an das Empfangspapier oder zieht ihn von dem Papier fort, je nachdem Stromstöße vom Geber kommen oder ausbleiben. Die wichtigste Verbesserung erfuhr der Kopiertelegraph durch Korn und Glatzel (1906). Die Linienströme werden im Empfänger durch ein Saitengalvanometer geleitet, das ist ein feiner, zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten ausgespannter Metallfaden, der durch Ströme, welche ihn durchfließen, abgelenkt wird. Auf den Galvanometerfaden wird das Licht einer Nernstlampe durch eine Linse konzentriert und mit Hilfe einer zweiten Linse ein reelles Bild des Fadens auf einen Spalt geworfen, der in einem Ansatzrohr des im übrigen lichtdicht verschlossenen

Empfangskastens angebracht ist. Der Schatten des Fadens verdeckt den Spalt, solange kein Strom vom Geber kommt, während beim Eintreffen des Linienstromes der Schatten des Fadens die Öffnung frei läßt. Das in den Empfangskasten dringende Licht wird dann noch einmal durch eine kleine Linse auf ein Element des Empfangsfilms gesammelt und macht einen photographischen Eindruck auf demselben. Der Vorteil des Saitengalvanometer-Empfängers vor den elektromechanischen und elektrochemischen Empfängern liegt in seiner großen Empfindlichkeit, so daß sich mit verhältnismäßig schwachen Linienströmen bis zu 2000 Zeichen in der Sekunde aufzeichnen lassen.

Eine zweite Art von Telautographen bilden die Fernschreiber. Sie beruhen auf einer wohl zuerst von dem Engländer J. Jones (1855) ausgesprochenen Konstruktionsidee, daß die Bewegung der Spitze eines Schreibgriffels nach dem Gesetze vom Parallelogramm der Kräfte aus zwei Komponenten zusammengesetzt angenommen werden kann, und daß es möglich sei, die beiden Komponenten getrennt von einer Station zu einer anderen zu telegraphieren und dort wieder automatisch zu verbinden. Die erste wirkliche Ausführung eines Zweikomponenten-Fernschreibers rührt von dem Engländer Cowper (1878) her, und zehn Jahre später wurden die ersten Erfindungen Elisha Grays bekannt, dem vor allem die Ausarbeitung und praktische Einführung der Fernschreiber zu verdanken ist.

Fig. 2.



Bei der Phototelegraphie handelt es sich um die telegraphische Übertragung einer Photographie mit allen ihren Tönungen. Sie beruht auf dem Prinzip, daß im Geber die einzelnen Elemente des Bildes auf ihre Helligkeitsabstufungen abgetastet und den Tönungen entsprechende Ströme zum Empfänger gesandt werden, wo dann die Stromintensitäten wieder zur Zusammensetzung des Bildes dienen. Die besten Erfolge sind bis jetzt mit der Selenzelle als Geber erreicht. Gewisse Selenpräparate haben die photoelektrische Eigenschaft, unter dem Einfluß des Lichtes Änderungen des Leitungswiderstandes zu erleiden, und der Gedanke, diese Erscheinung für die Phototelegraphie auszunutzen, wurde zuerst von Bidwell (1881) verwirklicht. Die Fig. 2 gibt eine schematische Darstellung des Bidwellschen Apparates. Es bezeichnet G die Gebe- und E die Empfangsstelle. Die Selenzelle S befindet sich in einer kleinen lichtdichten Kammer, in die das Licht nur durch eine etwa 16 mm² große Öffnung H hinein gelangen kann. Durch die Linse L wird über dieser Öffnung das Bild des zu übertragenden Objektes entworfen, und, um die einzelnen Punkte des Bildes abzutasten, wird die Kammer durch ein Triebwerk über die Bildfläche geführt. Der Empfänger E war genau so wie bei dem elektrochemischen Kopiertelegraphen von Bakewell (Fig. 1) gebaut. Mit diesem einfachen Apparat wurden einfache Schwarzweißbilder, die auf Glas gezeichnet waren, gut übertragen, Halbtonbilder gelangen dagegen nicht. Ein wesentlicher Fortschritt wurde dann lange nicht erzielt, bis die Verbesserung der Selenzellen, namentlich durch J. W. Giltay in Delft, es Korn ermöglichte, in der Größe der Bildelemente im Geber auf 1 mm² und weniger herunterzugehen, und durch Anwendung des Saitengalvanometers im Empfänger, Photographien von dem Formate 18 × 24 cm, die im Empfänger im Verhältnis 1 : 2 verkleinert wurden, bei 1 mm Zeilenabstand in zwölf Minuten zu übersetzen. Die erste telegraphische Übertragung einer Photographie mit den Kornschen Apparaten erfolgte am 16. April 1907 zwischen München und Berlin.

Ein anderes Senderprinzip wurde von dem Amerikaner Eaton in der Reliefmethode vorgeschlagen. Mit Hilfe des Chromgelatineprozesses kann man leicht Klischees herstellen, bei welchen die Tönungen einer Photographie als Reliefbild erscheinen. Läßt man einen beweglichen Stift zeilenweise über eine solche Reliefphotographie wandern, so kann man rein mechanisch durch das Heben und Senken des Stiftes je nach dem Relief des Bildes mehr oder weniger elektrischen Widerstand in eine Fernleitung einschalten oder mehr oder weniger elektromotorische Kraft an die Fernleitung anlegen. Praktische Versuche mit dieser Methode sind namentlich von Amstutz (1891) und in neuester Zeit von dem Franzosen Belin gemacht. Amstutz ließ im Empfänger einen Stichel in eine Wachswalze gravieren, so daß sich die Empfangsbilder wieder als Reliefbilder darstellten. Belin benutzt zur Reproduktion den optischen Weg, daß ein kleiner Spiegel durch die veränderte Intensität des Linienstromes mehr oder weniger gedreht wird und so eine kleinere oder größere Lichtmenge zur photographischen Wirkung auf dem Empfangsfilm gelangt. Bei Laboratoriumsversuchen sind mit dieser Methode recht gute Ergebnisse erzielt, aber sie verlangt eine sehr sorgfältige Ausführung des Geberklischees und der Einstellung der Senderanordnung, da sonst ganz kleine Fehler sogleich sehr große Fehler in der Übertragung zur Folge haben. Es ist daher fraglich, ob die Reliefmethode für die praktische Verwendung zwischen entfernten Stationen mit der Selenmethode oder der Kopiermethode wird in Wettbewerb treten können.

Alle bisher gelungenen Versuche der Phototelegraphie wurden über gewöhnliche Oberleitungen oder kurze Kabel gemacht. Den Übertragungen durch

lange Kabel, wie von Europa nach Nordamerika, steht die große Kapazität der Kabel entgegen, welche nicht gestattet, aufeinander folgende Tönungen in rascher Aufeinanderfolge zu übertragen, so daß für solche Übertragungen mit ziemlich großen Transmissionszeiten, die wieder mit großen Kosten verbunden sind, zu rechnen ist. Für drahtlose Übertragungen hat sich am besten die telautographische Methode der Bakewellschen Art bewährt.

An die Lösung des Fernseherproblems kann zurzeit nur mit Hilfe des Selens im Geber und einer großen Zahl von Fernleitungen gedacht werden. Alle bisherigen Ideen, welche das Ziel verfolgten, mit Hilfe einer einzigen Fernleitung oder einer Doppelleitung in die Ferne zu sehen, sind durchaus phantastischer Natur. Beschränkt man die Aufgabe auf die Fernsichtbarmachung von Klischees, so besteht die wesentliche Schwierigkeit darin, die durch die Selenzellen im Geber bedingten schwachen Ströme am Sendeort geeignet zu verstärken und mit möglichst wenigen Fernleitungen auszukommen; die Herstellung von variablen Lichtquellen im Empfänger würde dann keine besonderen Schwierigkeiten mehr bereiten.

Es bietet einen außerordentlichen Reiz, an der Hand der sicheren Führung von Korn und Glatzel sich mit dem Wesen, der Entwickelung und den Schwierigkeiten der Bildtelegraphie bekannt zu machen. Die Darstellung ist einfach und klar und wird durch die Figuren gut unterstützt. Nicht bloß der Physiker und Ingenieur, sondern jeder Freund der Technik wird das Werk gern und mit Erfolg zur Hand nehmen. Krüger.

O. Jaekel: Die Wirbeltiere. Eine Übersicht über die fossilen und lebenden Formen. 252 S., 281 Abbildungen. (Berlin 1911, Gebr. Borntträger.) Preis 10,60 *M.*

Die Systematik der Tierwelt hat sehr darunter zu leiden gehabt, daß lange Zeit die fossilen Tiere streng von den lebenden getrennt wurden, daß entsprechend der räumlichen Trennung des rezenten Materials in den zoologischen Sammlungen von dem fossilen in den geologischen die Zoologen auf die ausgestorbenen Formen bei ihren systematischen Arbeiten keine Rücksicht nahmen, während die Paläontologen ihre Formen notdürftig in das rezente Schema hineinpressen mußten oder wieder neue systematische Kategorien ohne Rücksicht auf die lebenden Gruppen schufen. Es fehlten also bisher durchaus einheitliche, gleichsinnige Bearbeitungen lebender und fossiler Formen. Dieser unbefriedigende Zustand mußte auch auf die Untersuchung phylogenetischer Fragen ungünstig einwirken. Mit um so größerer Freude müssen wir es daher begrüßen, wenn ein so guter Kenner der lebenden und fossilen Formen wie Herr Jaekel es unternommen hat, seine bisherigen Arbeiten zur Systematik der Wirbeltiere zusammenzufassen und zu erweitern, und uns eine abgerundete übersichtliche Gruppierung der Wirbeltiere zu entwickeln, die zugleich die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der einzelnen Gruppen zu erkennen gestattet.

Mit Recht betont er, daß es vielfach unmöglich ist, für die einzelnen Gruppen absolut scharfe Definitionen im Linnéschen Sinne zu geben. Oft genug entwickelt sich ja ein wichtiges, für eine Gruppe charakteristisches Kennzeichen erst allmählich. Auch gibt es Übergangsformen, sowie dekadente Formen am Ende von Entwickelungslinien, die sich nicht im System als den normalen Formen gleichwertige Kategorien einordnen lassen, die wir vielmehr nur anhangsweise als Vorformen oder abnorme Ausbildungen dem Systeme beifügen können. Dadurch gewinnt dieses bedeutend an Klarheit. Diese sucht Herr Jaekel noch durch eine zweite beachtenswerte Neuerung zu erreichen. Im System pflegt man die gleichwertigen Abteilungen in eine Reihe zu ordnen, während sie doch vielfach parallelen Zweigen entsprechen. Herr Jaekel rückt nun die seitwärts vom Hauptstamme abgezweigten Abteilungen aus der Hauptreihe als Nebenklasse, Nebenordnung usw. heraus, und sucht den stammesgeschichtlichen Zusammenhang in der Reihenfolge durch fortlaufende Zahlen und Buchstaben zum Ausdrucke zu bringen. Außerdem unterscheidet er Phasen der phylogenetischen Entwickelung als Stufen. Das System gewinnt dadurch gewissermaßen räumliche Tiefe und dadurch größere Anschaulichkeit der wechselseitigen Beziehungen.

Da wir es hier mit Vorschlägen zu tun haben, die besonders auch bei allen rezenten Zoologen eingehende Beachtung verdienen, die jedenfalls von keinem Systematiker vernachlässigt werden dürfen, so fordert die Bedeutung des Buches eine eingehendere Übersicht über die Hauptzüge des neuen Systems, das Herr Jaekel in der Hauptsache bis zu den Ordnungen herab, in strittigen Gebieten auch noch weiter ausgebaut hat.

Von der ersten Entwickelungsstufe der „Vorvierfüßler“ (Protetrapoden) sind uns die eigentlichen Vorfahren der lebenden Wirbeltiere noch unbekannt, wir kennen nur die Nebenrichtung der Manteltiere, von denen die Appendiculaten die Hauptordnung, Seescheiden und Salpen Nebenordnungen repräsentieren. Auch von der zweiten Stufe der „Urvierfüßler“ (Eotetrapoden) kennen wir nur eine Nebenlinie in den Fischen, die, wie Herr Jaekel schon früher nachzuweisen sich bemüht hat, von Landtieren hergeleitet werden müssen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 159; 1911, XXVI, 23), von denen wir aber leider keine fossilen Reste besitzen, da sie wahrscheinlich zur fossilen Erhaltung überhaupt wenig geeignet waren, und da sie im Kambrium und Silur gelebt haben müssen, Zeiten, aus denen wir überhaupt fast keine Reste von Landtieren auch aus anderen Tierkreisen kennen, während sie doch damals schon gelebt haben müssen. Ob die Fische eine stammesgeschichtliche Einheit bilden, läßt sich bis jetzt noch nicht entscheiden, vorläufig dürfen wir sie jedenfalls noch als solche zusammenfassen.

Unter ihnen können wir drei Klassen unterscheiden. Die Weichmäuler (Malacostomen), mit reduzierten

paarigen Gliedmaßen und auch sonst vielfach rückgebildet, umfassen die niedersten Fischtypen. Am wenigsten reduziert sind noch die im Silur und Devon lebenden Paläostraken, bilaterale Fische ohne Gliedmaßen, deren Kopf und Vorderrumpf einheitlich gepanzert ist. Ferner gehören hierher die noch lebenden Rundmäuler und Lanzettfischchen, letztere nicht primär am niedrigsten von allen Wirbeltieren organisiert, sondern nur von höherer Entwickelungsstufe am weitesten zurückgebildet. Bemerkenswert ist, daß auch die bekannten merkwürdigen „Flügelfische" (Pterichthyer) des Devon zu der ersten Unterklasse gestellt werden. Deren Ruderorgane entsprechen nicht den vorderen Gliedmaßen anderer Wirbeltiere, sondern den seitlichen Panzerecken älterer Panzerfische (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 21).

Die zweite Klasse sind die Hypostomen, so genannt nach dem an der Unterseite gelegenen Munde und durch den Mangel echter Schuppen besonders charakterisiert. Hierher gehören als Unterklassen die mit paarigen Gliedmaßen versehenen Panzerfische des Paläozoikums, die früher zu den Schmelzschuppern gestellten Störe und die Chimären, Haie und Rochen umfassenden Quermäuler. Haie und Rochen stehen sich dabei nicht mehr als zwei geschlossene Gruppen gegenüber wie in der älteren Systematik.

Die dritte Klasse endlich repräsentieren die Teleostomen, Lungenfische, Knochenfische und Schmelzschupper umfassend, in deren Systematik sich Herr Jaekel in der Hauptsache an Boulenger anschließt, wenn auch einzelne Abweichungen vorkommen. Besonders wichtig sind diese bei den Acanthodiern, schon im Obersilur erscheinenden Fischen, die man bald an die Schmelzschupper, bald an die Haie angeschlossen hat. Da sie bei ihrem ersten Auftreten sehr ganoidenhaft aussehen und erst später nahezu auf die Organisationsstufe der Haifische degenerieren, so sind sie jedenfalls als ein aberranter Zweig der Teleostomen und unter diesen als Nebenordnung einer besonderen Unterklasse anzusehen. Die anderen Teleostomen bilden eine phyletisch geschlossene Einheit, in der sich neben zahlreichen (18) Nebenordnungen acht Hauptordnungen unterscheiden lassen, die also eine phylogenetische Reihe bilden insofern, als die höheren Ordnungen aus Anfangsgliedern der vorhergehenden hervorgegangen sein müssen. Die beiden ersten umfassen fossile Quastenflosser (Cyclolepiden und Osteolepiden), von denen sich unter anderen die Lungenfische seitlich abgezweigt haben. Die drei nächsten sind Schmelzschupper, nämlich die fossilen Heterozerken, die Vorläufer der Knochenhechte, und die noch lebenden Kahlhechte Amerikas, die drei letzten endlich echte Knochenfische, die Weichflosser mit den Heringen und Welsen, die Haplomen mit den Hechten und Zahnkarpfen und endlich die formenreichste Ordnung der Stachelflosser, in denen wir den gegenwärtigen Entwickelungsgipfel der Fische sehen müssen.

Alle höheren Landwirbeltiere bezeichnet schließlich Herr Jaekel als Tetrapoden. Bei ihnen ist die erste Stufe nur durch eine Nebenklasse, die Hemispondylen, vertreten (Rdsch. 1909, XXIV, 353), Stegokephalen mit höchstens in Teilstücken verknöcherten Wirbeln. Die zweite Hauptklasse faßt Herr Jaekel jetzt weiter als früher. Er stellt zu ihr nicht bloß die Mikrosaurier, Stegokephalen mit im ganzen verknöcherten Wirbeln, sondern auch die Cotylosaurier (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569), die man bisher als primitivste Unterklasse der Reptilien ansah. Aus diesem Grunde schlägt er für diese Klasse den neuen Namen Miosaurier vor.

Von dieser Hauptklasse haben sich als Nebenklasse zunächst wahrscheinlich die Amphibien abgezweigt, als erste Stufe durch eine Hauptordnung, von der wir nur die Gattung Lysorophus kennen (Rdsch. 1910, XXV, 46), an die vielleicht die Blindwühlen als Nebenordnung anzuschließen sind; als zweite Stufe die Molche mit der Nebenordnung der Frösche. Die frühere Trennung von Molchen mit dauernden und mit verborgenen Kiemen ist stammesgeschichtlich nicht mehr haltbar.

Über eine neue Auffassung der Systematik bei den Reptilien wurde hier schon berichtet (Rdsch. 1910, XXV, 240), doch hat Herr Jaekel seine Ansichten noch etwas revidiert, besonders seine Unterklasse der Eualiosaurier aufgegeben, so daß nur drei Stufen als Unterklassen übrig bleiben: Die Archäosaurier umfassen als Hauptordnung die Gephyrostegen, die noch stegokephalenähnliche Form zeigen, als Nebenordnungen die landbewohnenden Procolophonier Südafrikas, die südamerikanisch-afrikanischen Schwimmtiere der Mesosaurier und endlich die marinen Ichthyosaurier. In der zweiten Stufe der Holosaurier haben wir die noch ziemlich primitiven Protorosaurier, an die auch die Naosaurier (Rdsch. 1911, XXVI, 296) und die lebende Brückenechse sich anschließen. Die Nebenordnungen sind meist Wasserbewohner, so die Rhynchosaurier, Champsosaurier, Sauropterygier und Placodontier, nur die Lyognathen (Schlangen und Eidechsen) sind Landbewohner. Unter den die dritte Stufe repräsentierenden Hyperosauriern sieht Herr Jaekel als Hauptordnung die Dinosaurier an, als Nebenordnungen die Krokodile im weitesten Sinne (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 55) und die Flugsaurier.

Die dritte Nebenklasse dieser Stufe der Landwirbeltiere bilden die aus den Reptilien hervorgegangenen Vögel, in deren Systematik sich Herr Jaekel eng an Gadow anschließt.

Die dritte Stufe der Vierfüßler repräsentieren die Paratherien (Rdsch. 1911, XXVI, 238) mit den Therapsiden und Theriodontiern als auf die Säugetiere hinführenden Hauptordnungen, während Dinokephalen, Schildkröten, Anomodontier und Monotremen Nebenlinien bilden. Nicht zu den Paratherien stellt Herr Jaekel die Multituberkulaten.

Die letzte Hauptklasse und vierte Entwickelungsstufe bilden endlich die Säugetiere, die ihrerseits wieder in drei Stufen entwickelt sind. Die Miotherien umfassen als Hauptordnung die Haplodonten mit den mesozoischen spitzzähnigen Säugetieren und den fleischfressenden Beuteltieren der Jetztzeit, als Nebenordnungen die zweifelhaften Multituberkulaten und

die pflanzenfressenden Beuteltiere, also im ganzen etwa die alte Gruppe der Beuteltiere.

In der zweiten Stufe der Mesotherien bilden die Insektenfresser die Hauptordnung. Besondere Nebenlinien bilden die Fledermäuse, die Pelzflatterer, Halbaffen und Affen, die Nagetiere, die fossilen Tillodontier, die Zahnarmen Südamerikas und die Schuppentiere. Besonderes Interesse bietet hier die Systematik der früheren Primaten, die in drei genetisch aneinander anschließende Ordnungen: Halbaffen, Affen und Zweihänder geteilt werden. Letztere wieder umfassen als Unterordnungen die Gibbons, die Menschenaffen (Paranthropen) und die Menschen; Herr Jaekel zieht also hier die vollen Konsequenzen aus der morphologischen bis auf die Blutzusammensetzung gehenden Ähnlichkeit.

Die dritte Stufe der Holotherien bezeichnet endlich „den Höhepunkt der Klasse nicht in der Spezialisierung eines einzelnen Organes, wie die Primaten in der Vervollkommnung des Gehirns, sondern in der gesamten und ... normalen Entwickelung des Klassentypus. In dieser Beziehung stehen die Raubtiere offenbar an der Spitze...“ Sie bilden darum hier auch die Hauptordnung mit den Unterordnungen der Urraubtiere, der nur durch den lebenden Strandwolf vertretenen Proteliden, der katzenartigen (Katzen, Viverren, Hyänen), der bär- und hundeartigen Raubtiere (Marder, Hunde, Bären) und der Robben. Als besondere Nebenordnungen zweigten von ihnen sich ab die Wale, die Zweihufer (Diungulaten), die Erdferkel und die echten Huftiere, an die noch die Sirenen sich anschließen. Herr Jaekel schließt sich also an Gregory eng an, besonders im Hinblick auf die Trennung der Paarhufer von den anderen Huftieren (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 483). Bei diesen wieder werden als Unterordnungen unterschieden die Urhufer (Condylarthren), Plumphufer (Amblypoden), die vorwiegend in Afrika heimischen Vielzeher (Polydaktylen) mit den Schliefern, Arsinoitherien und Rüsseltieren, die Mesodaktylen oder Unpaarhufer, die südamerikanischen Notungulaten (Typotherien, Toxodontier, Astrapotherien und Pyrotherien) und Litopternen.

Jeder, der sich mit der geschichtlichen Entwickelung der Wirbeltiere befaßt, wird an dem Buche des Herrn Jaekel eine wertvolle Hilfe finden, auch wenn es nicht auf Einzelheiten eingeht. Ein ganz besonderer Vorzug des bedeutsamen Werkes sind aber die zahlreichen, sorgfältig ausgewählten und ausgeführten Figuren, die es ermöglichen, den Text beträchtlich kürzer und prägnanter zu fassen, als es sonst möglich wäre, zumal es sich vielfach um Darstellungen seltener Formen handelt. Sie sind nicht bloß eine Zierde und mehr nebensächliche Beigabe, sondern stehen durchaus gleichwertig neben dem Texte. Th. Arldt.

E. Goldstein: Über die Emissionsspektra aromatischer Verbindungen in ultraviolettem Lichte in Kathodenstrahlen, Radiumstrahlen und Kanalstrahlen. (Berichte der Deutsch. Physik. Gesellsch. 1912, 14, S. 33—42.)

Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit gezeigt, daß feste aromatische Verbindungen, die den vom Zeißschen „UV-Filter“ hindurchgelassenen ultravioletten Strahlen ausgesetzt werden, bei ihrer Phosphoreszenz das aus breiten Banden bestehende oder kontinuierliche „Vorspektrum“ geben.

Durch Kathodenstrahlen wird das aus schmalen Streifen bestehende, für die aromatische Substanz charakteristische Hauptspektrum hervorgerufen. Wird die Substanz nach der Einwirkung der Kathodenstrahlen durch das ultraviolette Filterlicht bestrahlt, so gibt sie auch das Hauptspektrum.

Dies beweist, daß der Wechsel der Spektra nicht auf der verschiedenen Natur der beiden erregenden Strahlungen beruht, sondern auf einer materiellen Veränderung der Substanz durch die Kathodenstrahlen.

Der Verf. hat nun Versuche darüber angestellt, ob diese materielle Veränderung chemischer oder physikalischer Natur ist.

Zunächst konnte er feststellen, daß einzelne Substanzen die durch die Behandlung mit Kathodenstrahlen erlangte Fähigkeit, in den Filterstrahlen das Hauptspektrum zu emittieren (vom Verf. als „Hauptzustand“ bezeichnet), mehrere Monate hindurch in unveränderter Stärke behalten. Hierher gehören die Cuminsäure, die Ortho-Toluylsäure, Acenaphthen u. a. Bei anderen hingegen ist schon nach wenigen Tagen das Hauptspektrum nahezu oder ganz verschwunden, wie beispielsweise bei der Phenylessigsäure. Dazwischen liegen Substanzen, welche wochen- oder monatelang wenigstens die Maxima ihres Hauptspektrums hervortreten lassen, wie beispielsweise Naphthalin.

Jedenfalls zeigt dies aber, daß im allgemeinen eine Tendenz zu einem spontanen Rückgange aus dem Hauptzustande in den Vorzustand besteht; eine Erscheinung, die häufig an physikalischen Allotropien und nur selten an chemischen Vorgängen beobachtet wird. Sie deutet also schon darauf hin, daß der Unterschied beider Zustände wesentlich physikalischer Natur sein dürfte.

Dafür sprechen auch folgende Tatsachen:

Die Substanzen verlieren durch einfaches Schmelzen und nachheriges Erstarrenlassen das Hauptspektrum. Ebenso wenn man sie im Vakuum ohne Temperatursteigerung sublimiert und an stark gekühlten Teilen des Vakuumgefäßes kondensiert. Auch das einfache Lösen und Wiederabdunsten der Substanz zerstört das Hauptspektrum.

Um dem Einwande zu begegnen, daß vielleicht doch chemische Änderungen vorliegen, die sich aber wegen des geringen Durchdringungsvermögens der benutzten Kathodenstrahlen auf einen so geringen Teil der gesamten Substanzmenge beschränken, daß sie sich der Beobachtung entziehen, weil etwa die ursprünglich an der Oberfläche gelegenen chemisch veränderten Teilchen beispielsweise beim Sublimieren im Inneren der Substanz zu liegen kommen und so von den Filterstrahlen nicht mehr erreicht werden, hat der Verf. Versuche mit den sehr viel durchdringenderen β-Strahlen des Radiums und Mesothors ausgeführt. Bei diesen durchdringenden Strahlen (es wurden $7^3/_4$ mg Radium und 30 bis 80 mg Mesothor verwendet und die Dauer der Bestrahlung zwischen drei Tagen und vier Wochen variiert) kann man annehmen, daß die durch die Bestrahlung modifizierten Teilchen in der ganzen bestrahlten Substanz gleichmäßig verteilt sind. Gleichwohl wurde das nach der Bestrahlung in großer Helligkeit und feiner Detaillierung auftretende Hauptspektrum durch einfaches Lösen und Wiedereindampfen vollständig beseitigt. Es scheint also nach allem die Bestrahlung aromatischer Substanzen mit Kathoden- oder β-Strahlen eine physikalische Veränderung hervorzurufen, die sich aber nicht auf die Gesamtmasse erstreckt, sondern es scheint eine Art Gleichgewichtszustand zwischen modifiziertem und nicht modifiziertem Anteil einzutreten, der von der Stärke des radioaktiven Präparates und der Dauer der Bestrahlung abhängt.

Der Verf. hat dann noch den Einfluß von Kanalstrahlen untersucht. Es zeigte sich, daß dieselben in gleicher Weise wirken wie Kathodenstrahlen, d. h. sowohl während der Bestrahlung mit Kanalstrahlen, wie bei nachherigem Belichten mit Filterstrahlen tritt das Hauptspektrum auf. Aber während der Bestrahlung mit Kanalstrahlen ermattet das ursprünglich sehr helle Spektrum sehr rasch und ist in keiner Weise mehr durch Kanalstrahlen wieder zu erregen, tritt aber unter Einwirkung von Kathodenstrahlen sofort wieder unvermindert auf. Dies spricht nach des Verf. Ansicht gegen die Annahme G. C. Schmidts, daß das Nachlassen des Leuchtens auf chemischer Zersetzung beruhe. Denn sonst müßten die hypothetischen neuen Verbindungen, wenn man wieder Kathodenstrahlen wirken läßt, kein Leuchten oder aber ein neues Spektrum zeigen. Daß dies nicht zutrifft, spricht dafür, daß auch hier eine physikalische Änderung und keine chemische vorliegt. Meitner.

A. Trillat: Untersuchung über die Ursachen des Gerinnens der Milch während des Gewitters. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 613—616.)

Oft ist beobachtet worden, daß Milch, Fleisch, Bouillon usw. bei einem Gewitter sich rascher veränderten. Man hat früher mit Vorliebe die Elektrizität dafür verantwortlich gemacht. Die mehrere Monate hindurch fortgesetzten Versuche, die Herr Trillat über die Einwirkung elektrischer Entladungen und auch des Ozons, des Ammonnitrats und salpetriger Dämpfe auf die Milch ausgeführt hat, haben auch nicht die geringste schädliche Einwirkung ergeben; die erwähnten Gase wirkten eher antiseptisch.

Nun hatte Verf. vor kurzem nachweisen können, daß unendlich kleine Mengen von Fäulnisgasen die Entwickelung der Milchfermente günstig beeinflussen. Da aber die atmosphärischen Depressionen die im Boden angesammelten Gase leichter ausströmen lassen (treten doch die Gerüche nach einem Gewitter stärker hervor), so lag die Annahme nahe, daß solche Gasemanationen die Milchgerinnung beschleunigen.

Nachdem Verf. sich vergewissert hatte, daß Depressionen, die bis zu 5 cm betragen, keinerlei Einfluß auf die Tätigkeit des Milchfermentes haben, prüfte er die Veränderungen, die Milch in der Nähe einer Quelle von Fäulnisgasen (in Zersetzung befindliche Fleischbrühe) erfuhr, wenn der Atmosphärendruck normal war oder wenn Depressionen von 5 bis 50 mm herrschten. In der Tat stellte sich heraus, daß bei Depressionen beträchtlich mehr Milch koagulierte als bei normalem Barometerstande. Um der Wirklichkeit näher zu kommen, wurden diese Versuche durch solche vervollständigt, die in derselben Weise, aber bei Gegenwart von Pflanzenerde angestellt waren, die in Zersetzung befindliche Stoffe enthielt. Das Ergebnis fiel ebenso aus.

Die Annahme ist also begründet, daß die bei atmosphärischen Depressionen leichter frei werdenden Fäulnisgase dadurch, daß sie die Entwickelung des Milchfermentes begünstigen, das Gerinnen der Milch beschleunigen, und Verf. nimmt entsprechende Ursachen für das leichtere Verderben des Fleisches und anderer Stoffe während eines Gewitters an. F. M.

H. v. Ihering: Die Umwandlungen des amerikanischen Kontinentes während der Tertiärzeit. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 32, S. 134—176.)

Die Geschichte des amerikanischen Kontinentes, besonders die von Südamerika, durch analytische tiergeographische Untersuchungen unter steter Berücksichtigung der geologischen Forschung immer weiter aufgeklärt zu haben, ist ein Hauptverdienst Herrn v. Iherings. Wie er zuerst eine Verbindung von Brasilien mit Afrika (Archhelenis) und eine solche von Patagonien über die Antarktis mit Australien (Archinotis) feststellte, so hat er später gezeigt, daß im Miozän eine Verbindung zwischen dem nördlichen Südamerika und Asien bestanden haben muß, auf der Tiere von hier direkt nach dem Süden gelangen konnten, ohne Nordamerika zu berühren. (Rdsch. 1910, XXV, 667; 1911, XXVI, 361). Diese Landbrücke wird noch weiter begründet und genauer festgelegt in der vorliegenden Arbeit, die auch sonst noch viel Beachtenswertes zeigt und unter anderem auch eine paläogeographische Karte enthält, die die Anschauungen des Herrn v. Ihering anschaulich macht.

Amerika ist ein neuer Kontinent, der erst seit dem Pliozän seine jetzige Gestalt angenommen hat. Er ist aus vier Teilstücken zusammengewachsen, die eine verschiedene geologische Vorgeschichte haben. Die „Archiboreis“ umfaßte Nordamerika, Grönland und Europa. „Archigalenis“ war ein alttertiärer Kontinent, der wahrscheinlich schon im Miozän verschwand und Ostasien mit Zentralamerika verband. Nur über Asien stand er mit Europa und weiterhin mit Nordamerika in schmaler Verbindung, ebenfalls über Asien auch mit Australien. Westindien und die Galapagosinseln hingen als Halbinseln mit diesem Festlande zusammen; eine weitere Halbinsel bildete „Pacila“, ein Land, das sich von Mittelamerika nach Hawaii hin erstreckte und das Herr v. Iheriug jetzt auf seiner Karte bis zu den Karolinen westwärts reichen läßt. Australien bildete mit der Antarktis und Patagonien die „Archinotis“, während Brasilien und Guayana mit Afrika und Vorderindien zur „Archhelenis“ verbunden waren, einem durchaus isolierten Kontinente, während die anderen miteinander in Verbindung standen.

Über die Archigalenis konnten asiatische Landtiere zunächst nach Mittelamerika und später von hier nach Südamerika gelangen, dagegen nicht neotropische Tiere nach Ostasien; denn als diese Mittelamerika erreichten, war die Verbindung mit Asien schon zerstört. In Amerika selbst trennten Meeresarme vom Rio de la Plata zum oberen Amazonenstrom Archinotis von Archhelenis, von Ecuador nach Guayana den zweiten Kontinent von Archigalenis, und von Mexiko und der Mississippimündung zum Mackenzie und nach Alaska diese von der Archiboreis. Eine direkte Verbindung zwischen Nord- und Südamerika hält Herr v. Ihering für die obere Kreide und das Eozän für unwahrscheinlich, im Gegensatz zu Oshorn und anderen Forschern.

Die Entwickelung der südamerikanischen Tierwelt ist also von vier Richtungen her beeinflußt worden. Von Australien gelangten Beuteltiere nach Patagonien. Afrikanische Tiere konnten nur im Alttertiär nach Brasilien gelangen. Die anderen jüngeren Säugetiere, die Ameghino auf diesem Wege nach Südamerika gelangen läßt, sind vielmehr von Asien hergekommen, denn im Miozän existierte sicher schon der Atlantische Ozean. Im Mittelpliozän endlich fingen nordamerikanische Tiere an, in Südamerika einzudringen. Wichtig ist besonders die Feststellung der Heimat der reichen alttertiären Säugetierfauna des südlichen Südamerika, in der besonders die Zahnarmen und Huftiere eine große Rolle spielen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 453). Ameghino sah sie als in Patagonien alteinheimisch an, Oshorn läßt sie von Nordamerika her in der Kreidezeit einwandern, während Herr v. Ihering annimmt, daß die Säugetiere „von ihrem austral-asiatischen Ursprungsgebiete“ schon in der Kreidezeit nach Nordamerika und Patagonien gelangten, während sie Europa und Afrika erst im Eozän erreichten. Sie hätten Patagonien also über die Antarktis erreichen müssen. Dann ist freilich das Fehlen der höheren Säugetiere in Australien merkwürdig, das sich auf diesem Wege kaum erklären läßt. Eine endgültige Entscheidung wird sich in dieser Frage erst treffen lassen, wenn wir nicht bloß aus Patagonien, sondern auch aus Brasilien, Afrika und Australien alttertiäre Säugetierreste in größerer Zahl kennen. Auch sonst bedarf es in Brasilien noch eingehender geologischer Forschungen. Th. Arldt.

E. Brezina und W. Kolmer: Über den Energieverbrauch bei der Geharbeit unter dem Einfluß verschiedener Geschwindigkeiten und verschiedener Belastungen. (Biochem. Zeitschr. 1912, 38, S. 129—153.)

Die Untersuchungen der Verff. bilden eine direkte Fortsetzung der ausgedehnten Arbeiten von Durig und seinen Mitarbeitern einerseits und der Zuntzschen Schule andererseits über den Energieverbrauch bei Körperarbeit, hauptsächlich beim Gehen.

Mittels der von Zuntz ausgebildeten Methodik der Gaswechseluntersuchungen gelingt es, ein genaues Bild von der Größe des Gaswechsels und hieraus des Energieverbrauches zu gewinnen. So fanden Zuntz und Schumburg bereits vor geraumer Zeit als Mittel für den Energieaufwand bei der Fortbewegung eines Kilogramms längs eines Meters Weges einen Wert von 0,518 cal. Zahlreiche andere Untersucher gelangten zu ganz ähnlichen Zahlen. Über die besonders auch in praktischer Hinsicht bedeutende Frage nach den verschiedenen Faktoren, die den Energieaufwand beim Marsch beeinflussen, liegen ebenfalls bereits ausgedehnte Untersuchungen der obigen Forscher vor, doch bleibt noch manche Frage zu beantworten, um so mehr, als die bisherigen Versuche meist unter verschiedenen Verhältnissen ausgeführt wurden und darum zu keinen ganz einheitlichen Resultaten geführt haben. Dementsprechend wurde von den Herren Brezina und Kolmer in einer großen Anzahl von Versuchen systematisch der Einfluß wachsender Geschwindigkeit auf den Energieverbrauch studiert und dabei besonders der Einfluß extrem langsamer und möglichst schneller Gangarten untersucht. Ferner wurde die Einwirkung verschiedener Belastungen erforscht, wobei die schon von Zuntz und Schumburg erörterte Frage näher zu beleuchten war, in welchem Verhältnis der Aufwand für lebende und tote geförderte Last zueinander stehen. Es sollte gleiche Arbeitsleistung in der Zeiteinheit, einmal als Produkt großer Geschwindigkeit bei kleiner Belastung, ein andermal als Produkt größerer Belastung bei geringer Geschwindigkeit, in ihrem Einfluß auf den Energieverbrauch verglichen werden.

Nach Zuntz und Schumburg stellt sich hierbei der Zuwachs in arithmetischer Progression ein; nach Durig und seinen Mitarbeitern dagegen in einer Exponentialkurve. Besonderes Interesse wurde der Frage gewidmet, ob sich ebenso, wie es für jede Person eine individuelle ökonomische Maximalgeschwindigkeit gibt (Durig), auch eine ökonomische Maximalbelastung und Maximalleistung ermitteln lasse. Hier berühren diese Untersuchungen besonders auch die Untersuchungen der Johannsonschen Schule (z. B. Palmén, s. Rdsch. 1911, XXVI, 508).

Gibt man ein graphisches Bild des Verhältnisses zwischen Geschwindigkeit und Energieverbrauch, wobei erstere Abszisse, dieser Ordinate sein soll, so erweist sich die erhaltene Kurve ähnlich der von Durig gefundenen Kurve. Sie beginnt — gleichgültig, ob die Versuchsperson mit oder ohne Last marschiert — mit einem nahezu horizontalen Schenkel und steigt in ihrem späteren Verlaufe mehr oder weniger steil empor. Es ist demnach der Umsatz bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit von der Größe der Geschwindigkeit unabhängig. Diese „ökonomische Maximalgeschwindigkeit" betrug bei der Versuchsperson für den Marsch ohne oder mit Belastung bis etwa 21 kg ungefähr 85 m pro Minute. Für höhere Belastungen lag sie tiefer. Die Zunahme des Energieverbrauches erfolgt beim Marsch ohne oder mit kleiner Last annähernd in Form einer Exponentialkurve. Beim Marsch mit stärkerer Belastung ist die Zunahme des Verbrauches größer als bei geringerer Belastung; die Kurve steigt steiler an.

Ebenso wie es eine ökonomische Maximalgeschwindigkeit gibt, gibt es eine ökonomische Maximalbelastung. Mit anderen Worten: Es läßt sich ein Gewicht finden, bis zu welchem der Körper pro Kilogrammeter denselben Energieverbrauch hat. Kennt man die ökonomische Maximalgeschwindigkeit und die ökonomische Maximalbelastung, so kann man sich ein Bild machen, unter welchen Umständen der Körper am ökonomischesten arbeitet. Geringe Arbeitsleistungen wurden von der Versuchsperson am zweckmäßigsten in der Weise erzielt, daß diese mit geringer Belastung mäßig schnell marschierte; ging sie entweder unbelastet und entsprechend schneller oder stärker belastet und entsprechend langsamer, so war in beiden Fällen der Energieverbrauch für die gleiche Arbeitsleistung in der Zeiteinheit wesentlich größer. Bei möglichst großer Minutenleistung (11000 bis 12000 kgm) lag das Minimum der Energieverbrauchskurven bei der höchsten Belastung. Solche Arbeiten werden also am zweckmäßigsten bei möglichst hoher Belastung und geringer Geschwindigkeit geleistet. Eine Zusammenstellung zeigte ferner, daß von 3000 bis 9000 kgm Arbeit, einerlei, durch welche Variation von Belastung und Geschwindigkeit sie zustande kommt, der Energieaufwand annähernd gleich, nämlich 0,45 bis 0,58 cal. pro Kilogrammeter ist. Außerhalb dieser Grenze arbeitet der Körper unökonomischer.

Die Bedeutung dieser Untersuchungen ist nach der Ansicht des Ref. nicht nur in der so nahe liegenden praktischen Anwendung für militärische Zwecke zu suchen, sondern sie gibt auch Fingerzeige für rationelle Arbeitswertung. Freilich sind diese Versuche in Anbetracht ihrer technischen Schwierigkeiten bisher nur an einer Person ausgeführt, und erst die Wiederholung in großem Maßstab kann allgemein verwertbare Zahlen geben. Zur Wertung der Arbeit muß jedenfalls auch noch ein Quantitätsfaktor eingeführt werden. Nicht allein, wie eine Arbeit ausgeführt wird, ob mit relativ mehr oder weniger Energieaufwand, ist zu berücksichtigen, sondern auch die absolute Größe der ausführbaren Arbeit muß in eine vollkommene Arbeitsformel aufgenommen werden, aus welcher dann zu ersehen wäre, unter welchen Umständen die größte Arbeit möglich ist. F. Verzár.

Jacques Loeb: Die Bedeutung der Anpassung der Fische an den Untergrund für die Auffassung des Mechanismus des Sehens. (Zentralblatt für Physiologie 1912, Bd. 25, S. 1015.)

Über den Mechanismus der Gehirntätigkeit wissen wir bisher so gut wie nichts. Um so willkommener erscheint darum die Anregung des Verf., wie man einem Teilmechanismus der Gehirntätigkeit, nämlich dem Mechanismus der Raumempfindungen, möglicherweise näherkommen kann.

Schon Munk hat von einer Projektion der Retina auf einen Teil der Hirnrinde gesprochen und angegeben, daß Exstirpation bestimmter Stellen des Hinterhauptlappens des Gehirns Erblindung bestimmter Netzhautteile verursacht. Diese Annahme hat sich durch spätere Untersuchungen als richtig erweisen lassen, mit der Einschränkung, daß die Area striata und nicht der Hinterhauptlappen Sitz jener Retinaprojektion ist. Man kann also annehmen, daß das auf der Retina entstehende Bild auch auf der Großhirnrinde entsteht. Herr Loeb führt nun eine längst bekannte biologische Tatsache als Beweis dafür an, daß in der Tat im Großhirn ein Bild entsteht.

Viele Tiere, insbesondere Fische, passen bekanntlich ihre Farbe, ja manche sogar die Zeichnung ihres Integuments, der Unterlage an. Aus dieser schon recht lange bekannten Tatsache läßt sich der Schluß ziehen, daß im Gehirn ein Bild der gesehenen Gegenstände entstehen muß. Man muß nur folgende Tatsachen und Überlegungen aneinanderreihen. Erstens ist die Anpassung abhängig von der Entstehung des Retinabildes; sie bleibt aus, wenn die Augen entfernt werden oder die Augenmedien getrübt sind. Die Anpassung beruht also auf einer Übertragung des Retinabildes auf die Haut. Weiterhin ist festgestellt, daß Zerstörung der Optikusfasern und der Optikusganglien im Gehirn wie die Entfernung der Augen wirkt. Endlich

hat man gezeigt, daß nach Durchschneidung der zu den Pigmentzellen der Haut verlaufenden Sympathikusfasern das Hauthild ebenfalls ausbleibt. Wir haben also den Weg: Retina - Optiknsfasern - Optikusganglien - Sympathikus - Haut. Nun wissen wir aber, daß auf der Retina ein objektives Bild der gesebenen Gegenstände entsteht; weiterhin, daß das Bild auf der Haut eine Wiedergabe dieses Retinahildes ist. Es muß also das Bild die zentralen Stationen des Optikus passieren.

Sumner hat zeigen können, daß gewisse Fische nicht nur die Farbe, sondern sogar bestimmte Muster (Schachbrett z. B.) des Untergrundes auf ihrer Haut reproduzieren. Wir müssen also annehmen, daß die Anordnung der einzelnen auf die Retina treffenden Lichtreize auch bei der Passage durch das Gehirn erhalten bleibt. Es ist also jeder Punkt des Retinahildes ein Reizpunkt, der im Optikusganglion einen Bildpunkt erzeugt, und jeder dieser Bildpnnkte ist nun wieder ein Reizpunkt für eine Sympathikusfaser, die eine einzelne Farbzelle der Haut innerviert. Auf diesem Wege bleibt die Farbqnalität nnd ebenso auch die relative Anordnung der Liebtpunkte stets die gleiche, es muß also auch im primären Optikusganglion eine Anordnung der Reizpunkte vorhanden sein, die als Bild bezeichnet werden kann. Somit wäre das Sehen eine Art Telephotographie für Farbe und Muster, wobei die Retina die Aufgabestation, das zentrale Optikusganglion die Empfangsstation bzw. Durcbgangsstation darstellen. Eine weitere experimentelle Verfolgung dieser Ideen wird in Aussicht gestellt. Otto Riesser.

C. Picado: Über die Ernährung bei den epiphytiscben Bromeliaceen. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 607—609.)

Wie zuerst von Schimper festgestellt nnd durch spätere Beobachter bestätigt worden ist, ernähren sich die epiphytischen Bromeliaceen auf Kosten des zwischen ihren Blättern festgehaltenen Detritus; die darin enthaltenen Mineralsalzlösungen werden durch die Blattschuppen anfgesaugt. Die Untersuchungsmethode bestand darin, die Abnahme der Konzentration einer zwischen die Blätter gebrachten Salzlösung zu ermitteln oder die Mineralstoffe in den Gewehen mikrochemisch oder spektralanalytisch nacbzuweisen. Herr Picado beaustandet an diesen Untersuchungen, daß sie oft mit zu stark konzentrierten oder giftigen Konzeutrationen nnd zuweilen an abgeschnittenen Blättern ausgeführt seien. Er hat sic von neuem aufgenommen und dabei scbwach konzentrierte Substanzen und in gutem Zustande befindliche Pflanzen verwendet.

So wurde festgestellt, daß die Mineralstoffe aus dem von den Blättern festgehaltenen Wasser vollständig verschwinden, und daß mau die Spaltungsprodukte, die aus ihnen entstehen, nicht im Wasser vorfindet. Außerdem bat aber die chemische Analyse des von den Bromeliaceen im Urwalde angesammelten Detritus ergeben, daß dieser fast keine Mineralsalze enthält.

Nun hat Verf. bei Untersuchungen in Costa Rica folgende Erscheinung beobachtet: Im Augenblick, wo die Bromeliaceen sich zu blühen anschicken, tritt am Grunde der innersten Blätter eine Gummisekretion auf. Wird die Pflanze verletzt, so fließt dieses Gummi reichlicb; es wird fest und zeigt dann gelatinöse Beschaffenheit. Häufig findet man pflanzenfressende Tiere (Käfer, Milben usw.) und auch nicht pflanzenfressende Insektenlarven, die normal in dem von den Bromeliaceeu festgehaltenen Wasser leben, in dieses Gummi eingeschlossen. Sie sterben darin und bilden dann einen Bestandteil des Detritus, der übrigens keiner Fäulnis nnterliegt.

Es fragte sich nun, ob und wie die Pflanze die Zersetzungsprodnkte dieser Tierkörper zu ihrer Ernäbrung ausnntzt.

Verf. konnte nachweisen, daß das erwähnte Gummi, das nach der Analyse des Herrn Michaud 77% Bassorin und 23% Arahin und andere lösliche Stoffe enthält, ein doppeltes Spaltungsvermögen besitzt: erstens verwandelt es Stärkekleister in Glucose nnd zweitens führt es Eiweiß in Peptone und Amidosäuren über. Diese Umwandlungen beruhen auf der Wirkung einer Amylase nnd eines Trypsins. Wird die Gummiflüssigkeit auf 70 bis 75° erhitzt, so verliert sie ihr Spaltungsvermögen.

Um nachzuweisen, daß das Peptonisierungsvermögen nicht auf der Wirkung von Bakterien, sondern auf der Anwesenheit eines Enzyms beruht, wurde nach dem Sörensenschen Verfahren die Menge der während der künstlichen Verdauung frei gewordenen Amidosäuren bestimmt. Wenn sich die Amidosäuren im Laufe des Verdauungsprozesses in regelmäßiger Weise vermehren, so hernht dieser auf Bakterienwirkung; wenn die Bildung von Amidosäuren sich aber verlangsamt und dann aufhört, so handelt es sich um ein lösliches Enzym. In des Verf. Versuebeu stellte sich nun heraus, daß die Bildung von Amidosäuren bei etwa 35° nm die 46. Stunde still steht; sie beruht also auf Enzymwirkung.

Endlich wurde auch nachgewiesen, daß die Pflanze die erzeugten Amidosäuren absorbiert. Hierzu wurde zwischen die Blätter einer Bromeliacee und in ein Kontrollglas ein und dieselbe Peptonlösung gebracht. Nach 48 Stunden findet man in dem Wasser der Bromeliacee keine Spnren von Pepton mehr vor, während das Kontrollgefäß dessen charakteristische Reaktionen gibt. Dagegen enthält das Wasser der Pflanze fast doppelt so viel Amidosäuren als das Kontrollgefäß. Am dritten Tage findet man in dem Wasser der Pflanze fast keine Amidosäuren mehr, am vierten ist alles von ihr absorbiert worden, und die Flüssigkeit enthält keine weiteren Stickstoffsubstanzen. Die Eiweißstoffe sind also in der Form von Amidosäuren in der Pflanze absorbiert worden.

Daß Amidosäuren nnd auch Zucker von höheren Pflanzen aufgenommen werden können, ist scbon von anderen nachgewiesen worden. Indem sich die Bromeliaceen diese Stoffe mit Hilfe eines von ihnen ausgeschiedenen Enzyms aus dem Detritus verschaffen, entfernen sie zugleich aus diesem beständig die Zersetzungsstoffe, die den in dem festgehaltenen Wasser lebenden Tieren schaden könnten. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1912. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte zu Wien. 137 S. (Wien, Karl Gerolds Sohn.) Preis 3 ℳ.

R. Henseling: Sternbüchlein für 1912. Mit 12 Sternkarten und zahlreichen Abbildungen. 110 S. (Stuttgart, Franckhsche Verlagsbuchhandlung.) Preis 0,75 ℳ.

Annuaire pour l'an 1912. Publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices scientifiques. Oktav. 816 S. (Paris, Gauthier-Villars.) Preis 1,50 Fr.

Der astronomische Kalender der Sternwarte zu Wien ist den beobachtenden Liebhabern der Himmelskunde gewidmet. Das Kalendarium (S. 1 bis 80) entbält neben den Ephemeriden von Sonne und Mond Angaben über die Sichtbarkeitsverbältnisse der großen Planeten und über die sonstigen auffälligen Himmelserscbeinungen. Infolge der jetzt fast allgemein angenommenen Zonenzeit und speziell der Einführung der mitteleuropäischen Zeit in den Ländern Mitteleuropas sind alle Zeitangaben für den 15° oder 1h östlich von Greenwich gelegenen mitteleuropäischen Meridian gemacbt. Beigegeben sind dem Kalender einige oft gebrauchte Tahellen. An erster Stelle sind die mittleren Örter für 1912 von 341 dem freien Ange in unseren Breiten sichtbaren Sternen verzeichnet. Die Zusammenstellung soll hauptsächlich die Zeitbestimmung aus Meridiandurchgängen erleichtern, nnd an einem vollständig durchgeführten Rechnungsbeispiel ist die Bestimmung des scheinbaren Ortes des verwendeten Sternes für den Beobachtungstag erläutert. Es folgt dann ein Verzeichnis der veränderlichen Sterne nördlich vom Wendekreise des Steinbocks, soweit sie zur Zeit ihres größten

Lichtes die Helligkeit der Sterne der neunten Größenklasse überschreiten. Über das Eintreffen der Algolminima und des größten Lichtes einiger langperiodischer Veränderlicher im Jahre 1912 sind genauere Angaben beigefügt. Die weiteren Beilagen enthalten Übersichten über die Doppelsterne, deren Begleiter in kleineren Fernrohren sichtbar sind, über die Bahnelemente der Körper unseres Sonnensystems und ein Verzeichnis der geographischen Lage der wichtigsten Sternwarten und Städte der Erde. Den Schluß bilden zwei kleine Aufsätze über die ringförmig-totale Sonnenfinsternis am 17. April 1912 von H. Krumpholz und über die von Anfang Oktober 1910 bis zum Oktober 1911 entdeckten Asteroiden und Kometen von H. Jaschke.

Mit seinem Sternbüchlein will R. Henseling die Freude an der eigenen Beobachtung in weite Kreise tragen. Die Einleitung (S. 7 bis 37) enthält einen in volkstümlicher Sprache geschriebenen kurzen Überblick über den Stand der astronomischen Forschung. In dem sich anschließenden reich illustrierten Monatskalender (S. 38 bis 104) wird das mit dem Jahreslauf sich ändernde Himmelsbild geschildert und die Eigenart der Fixsterne und der Bewegungsvorgänge im Sonnensystem an der Hand der Sichtbarkeitsverhältnisse erläutert. Der Anhang enthält ein Verzeichnis einiger leicht auflösbarer Doppelsterne und der Kometenerscheinungen des Jahres 1911.

Das Jahrbuch, welches alljährlich von dem Bureau des Longitudes in Paris herausgegeben wird, gehört zu den wichtigsten Tabellen- und Nachschlagewerken, welche die Weltliteratur besitzt. Das Buch enthält außer zahlreichen astronomischen Ephemeriden und Tabellen Nachweise zu allen gebräuchlichen Kalendern und außerdem Aufstellungen über alle wichtigen in der Physik und Chemie benutzten Konstanten. Durch Gesetz vom 9. März 1911 ist auch in Frankreich und in Algier die westeuropäische Zeit oder die des Greenwicher Meridians, d. i. die mittlere Zeit von Paris, vermindert um $9^m 21^s$, als Einheitszeit eingeführt. Als Beilagen sind dem Jahrbuch eine Abhandlung von M. G. Bigourdan über die mittlere Temperatur der verschiedenen Teile Frankreichs und eine Abhandlung von M. P. Hatt über die Methode der kleinsten Quadrate beigegeben. Krüger.

W. Scheffer: Wirkungsweise und Gebrauch des Mikroskops und seiner Hilfsapparate. Mit 89 Abbildungen im Text und 3 Blendenblättern. 116 S. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Geh. 2,40 ℳ, geb. in Leinwand 3 ℳ.

Das Buch ist dazu bestimmt, allen denen, die praktisch mit dem Mikroskop arbeiten, das Verständnis für ihr Handwerkszeug zu erschließen und an Stelle des „Herumprobierens mit mehr oder minder großer Wahrscheinlichkeit des Erfolges“ ein zielbewußtes optimales Ausnutzen der gebotenen Hilfsmittel zu setzen. Der Verf. hat im engsten Anschluß an die Darstellung Moritz von Rohrs in „Die optischen Instrumente“ („Aus Natur und Geisteswelt 1906“, Rdsch. XXI, 86) die physikalischen Grundlagen der Lehre von der Mikroskopie in 4 Kapiteln dargestellt. Eine Erweiterung erfahren die Rohrschen Ausführungen allein — und das entspricht dem Zwecke des Buches — nach der praktischen Seite. Es sind den theoretischen Erörterungen bei gegebener Gelegenheit praktische Ratschläge angefügt, sowie Methoden und Apparate zur Verifizierung der theoretischen Ausführungen beschrieben. Von besonderem Nutzen wird für den Mikroskopiker das 4. Kapitel sein, das ihn in die Bezeichnungsweise der Kataloge der optischen Werke einführt und somit eine selbständige Beurteilung der für den jeweiligen Zweck in Betracht kommenden Apparate ermöglicht.

Ein zweiter Abschnitt behandelt die Stative; eingehende, wiederum theoretische Erörterung erfährt hierbei die Beleuchtungseinrichtung sowohl für Hell- wie für die verschiedenen Typen der Dunkelfeldbeleuchtung. Unter den mikroskopischen Nebenapparaten kommen Meß- und Zählapparate, der Abbésche Diffraktionsapparat, verschiedene Testplatten zur Besprechung. Das nächste Kapitel behandelt Mikrophotographie und -projektion, wobei besonders die Anordnung für das Köhlersche lichtstarke Sammellinsensystem berücksichtigt ist. Es folgen ein Abschnitt über Mikrophotographie bei ultraviolettem Licht, über Ultramikroskopie und eine Reihe wichtiger Ratschläge für Dunkelfeldbeleuchtung. Mit einigen Angaben über Auswahl, Ausmessen und Reinigen der Deckgläser schließt das Buch.

Den Ausführungen geht eine kurze Inhaltsübersicht voraus, in der der Verf. in knappen Sätzen die Hauptergebnisse des theoretischen Teiles vorwegnimmt, die grundlegenden Formeln angibt, und die Begriffe, mit denen die Mikroskopie operiert, definiert.

Wenn nach den sehr klaren Darstellungen M. v. Rohrs in dem oben genannten Buch eine nochmalige Zusammenstellung der den optischen Instrumenten zugrunde liegenden Theorien auch kein Bedürfnis war, so gibt doch die starke Betonung der praktischen Seite — und diese kann ohne theoretische Erörterungen nicht verständlich gemacht werden — dem Buche seine Berechtigung. Darum wird es für alle, denen das Mikroskop ein unentbehrliches — und doch allzuoft nicht genügend gekanntes — Arbeitsmittel ist, ein willkommener Wegweiser sein.

Elisabeth Schiemann.

Wilhelm Böttger: Stand und Wege der analytischen Chemie. 55 S. (Die chemische Analyse, Bd. XIII.) (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.) Preis 1,80 ℳ.

Eine Schrift wie die vorliegende rechnet nicht auf den ungeteilten Beifall der Fachgenossen und wird ihn auch bei einem Teil der in erster Linie betroffenen sicher nicht finden; richtet sie doch ihre Kritik gerade gegen das heute noch meist übliche System der Analytik. Findet nämlich die Beschäftigung mit ihr seitens der anderen Chemiker nicht die volle Würdigung einer wissenschaftlichen Tätigkeit, so ist es der um so größere Stolz des analytischen Chemikers, daß seine Tätigkeit eine gewisse Geschicklichkeit erfordert, die ihr den Charakter eines Kunsthandwerks gibt. Man muß aber wohl anerkennen, daß der Verf. der historischen Entwickelung gerecht wird und die Verdienste der klassischen Analytiker voll würdigt. Seine Anregungen hezwecken, das Prinzip wissenschaftlicher Forschung streng zur Geltung zu bringen. Die Kritik wendet sich gegen die Kochbuchmethoden, die in der Praxis außerordentlich verbreitet sind und ihre Quelle in dem Umstande haben, daß die meisten Analytiker sich damit begnügt haben, empirisch die Bedingungen festzustellen, die für bestimmte Trennungsaufgaben zum richtigen Ergebnis führen. So wurden die störenden Einflüsse meist durch das Gesamtergebnis nur indirekt und unsicher festgestellt und viele Analysenvorschriften beruhen auf der Kompensation verschiedener Fehler. Es darf daher nicht wundernehmen, daß manche von ihnen in anderen Händen oder unter wenig veränderten Bedingungen, deren Einfluß nicht erwartet wurde, versagen. Demgegenüber betont der Verf. den Grundsatz, einmal alle „Umstände zu ermitteln, die einen störenden Einfluß auf die Mengenbestimmung haben können, und weiter, die Größe des Einflusses der verschiedenen Umstände unter Anwendung vervollkommneter Hilfsmittel direkt zu bestimmen“. Die so ausgearbeiteten Analysenvorschriften werden nicht mehr den Charakter von Kochrezepten besitzen, denn sie müssen auf alle Momente von Bedeutung hinweisen und dürfen nicht nur für ganz bestimmte zufällige Bedingungen, z. B. die Temperatur oder Konzentration beschränkt sein. Diese Prinzipien der Forschung legt der Verf. an einer großen Reihe von Beispielen der Gewichts- und Maßanalyse dar, die heute schon hinreichend studiert sind. Er erwähnt dabei, daß der wissenschaftliche Charakter der Analytik wieder hervortreten wird, indem sie auf andere Gebiete, namentlich die physikalische

Chemie, befruchtend zurückwirken wird. In einem besonderen Abschnitte bespricht der Verf. auch die sich hieraus ergebenden Forderungen für eine Reform des analytischen Unterrichts auf den Hochschulen und fügt schließlich noch eine Übersetzung eines Vortrages von W. F. Hillebrand an, der zeigt, wie dieselben Fragen in Amerika beurteilt werden, wo auf der einen Seite sich Mißstände in der analytischen Praxis zeigen, die in solchem Maße sicher nicht bei uns vorhanden sind, andererseits aber auch die Bemühungen zur Abwehr um so energischer eingesetzt und zu vielen sorgfältigen Untersuchungen Anlaß gegeben haben. Möchten die Anregungen der angezeigten Schrift in allen beteiligten Kreisen, in Wissenschaft und Technik, die gebührende Beachtung finden! Mtz.

Festschrift zum Andenken an Gregor Mendel. XLIX. Bd. der Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn 1911. Mit 15 Tafeln u. 10 Textfiguren. 363 S. (Brünn, Carl Winiker.) Preis 20 ℳ.

Gregor Mendel hat vor kurzem in Brünn, der Stadt seines Wirkens, ein prächtiges Denkmal erhalten, für das aus allen Gebieten der Erde, wo Erblichkeitsforschungen betriebeu werden, Beiträge gespendet worden sind. Die Geschichte dieser Denkmalssetzung hat der verdiente Schriftführer des Komitees, Herr Hugo Iltis, in dem Schlußaufsatze der „Festschrift“ eingehend und fesselnd dargestellt. Diese Festschrift ist zugleich der 99. Band der Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn, der Gesellschaft, in der Mendel am 8. Febr. 1865 zuerst über seine jetzt berühmten, damals aber — und dann noch 35 Jahre lang — kein Echo hervorrufenden „Versuche über Pflanzenhybriden“ berichtete. Die Arbeit erscheint als erste unter den wissenschaftlichen Abhandlungen des Festbandes. Sie ist ja ebenso wie die ihr folgende „Über einige aus künstlicher Befruchtung gewonnene Hieracium-Bastarde“ (1869) inzwischen bereits anderwärts abgedruckt worden. Aber hier haben wir beide im Originalformat und die erste auch (auf Grund des im Besitze des Vereins befindlichen Originalmanuskripts) von einigen Druckfehlern, die der Erstdruck enthielt, befreit. Angeschlossen ist noch ein Aufsatz, der von Mendels Tätigkeit auf meteorologischem Gebiete Zeugnis ablegt: „Über die Windhose vom 13. Oktober 1870“.

An diese Neudrucke schließen sich 14 Beiträge hervorragender Forscher Österreichs, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Schwedens und Amerikas. Von den drei Männern freilich, die vor 12 Jahren gleichzeitig und unabhängig voneinander bei eigenen Versuchen auf die Mendelschen Gesetze stießen und sie wieder ans Licht zogen — de Vries, Correns, Tschermak —, ist leider nur der letztgenannte auf dem Plan. Sämtliche Aufsätze, mit Ausnahme der in unserer Zeitschrift (Nr. 2, S. 24) schon besprochenen Arbeit des Herrn O. Porsch, die einen etwas abseits liegenden Gegenstand behandelt, bewegen sich auf dem Gebiete der Erblichkeitslehre. Neben neuen experimentellen Untersuchungen finden sich einige zusammenfassende theoretische Erörterungen, so die Aufsätze von P. Kammerer („Mendelsche Regeln und Vererbung erworbener Eigenschaften“), A. L. Hagedoorn („The interrelation of genetic and non-genetic factors in development“), R. Semon („Die somatogene Vererbung im Lichte der Bastard- und Variationsforschung“), und W. Roux („Über die bei der Vererbung blastogener und somatogener Eigenschaften anzunehmenden Vorgänge“). C. C. Hurst hat diejenigen Merkmale von Pflanzen, Tieren und dem Menschen (in alphabetischer Reihenfolge der Spezies) zusammengestellt, von denen nachgewiesen ist, daß sie dem Mendelschen Spaltungsgesetz gehorchen. Die speziellen Untersuchungen beziehen sich außer zweien (L. Cuénot, „L'Hérédité chez les Souris“, und H. Przibram, „Albinismus bei Inzucht“) alle auf Pflanzenobjekte und sind mehr oder weniger reich illustriert. Die Faktorentheorie („die Lehre von den hypothetischen individualisierten Teilursachen für die einzelnen Merkmale“) spielt in diesen Ausführungen eine wichtige Rolle. So teilt H. Nilsson-Ehle interessante Beobachtungen über das spontane Wegfallen eines Farbenfaktors beim Hafer mit, und E. Baur berichtet über einen Fall von Faktorenkoppelung bei Antirrhinum. Andere komplizierte Spaltungsverhältnisse erörtern G. H. Shull (Hybride von Capsella bursa pastoris und Capsella Heegeri), E. von Tschermak, der die Vererbungsweise eines physiologischen Merkmals, nämlich der Blütezeit (bei Erbsen), behandelt, sowie W. Bateson und R. C. Punnet, die auf Grund von Versuchen mit Lathyrus odoratus zu einer neuen Beurteilung der als Verkoppelung und Repulsion der Faktoren bezeichneten Erscheinungen gelangt sind. Wie die Berücksichtigung feinerer morphologischer Merkmale für die Pflanzenzüchtung von Bedeutung sein kann, zeigt C. Fruwirth mit seinen Versuchen an einer Gerstensorte.

Unter den Tafeln, die den Band schmücken, befindet sich ein Bildnis Mendels und eine Abbildung des neuen Denkmals. F. M.

Die Süßwasserfauna in Deutschland, herausgegeben von A. Brauer. Heft XIV. Rotatoria und Gastrotricha, bearb. von A. Collin, H. Dieffenbach, R. Sachse und M. Voigt. 273 S., 507 Textfiguren. (Jena 1912, Gustav Fischer.) Preis 7 ℳ, geb. 7,60 ℳ.

Von der an dieser Stelle schon öfters besprochenen „Süßwasserfauna“ liegt abermals ein Bändchen vor, welches die Darstellung der Rädertiere und der ihnen nahestehenden, des Wimpernkranzes jedoch entbehrenden Gastrotrichen aus der Feder gründlicher Kenner dieser Tiere bringt. Die Eigenart und die Vorzüge des Werkes sind im wesentlichen dieselben wie bei den früheren Lieferungen. Nur handelt es sich diesmal ausschließlich um mikroskopische Tiere, und daher wird das Bändchen wohl hauptsächlich denjenigen Mikroskopikern, welchen bei Protozoenstudien oft auch Rotatorien in das Gesichtsfeld ihres optischen Instrumentes kommen, willkommen sein, zumal ein die Rädertiere der deutschen Fauna vollständig behandelndes Werk bisher durchaus fehlte. Bei den Rotatorien sind außer den ständigen Wasserbewohnern auch die Erdrotatorien, die Bewohner feuchten Mooses, faulenden Laubes, der Dachrinnen usw. und nicht minder die parasitären Formen berücksichtigt worden. Auch fehlt es nicht an einer Anweisung zum Konservieren der Tiere, sowie zur Beobachtung des lebenden Materials. Schließlich sei erwähnt, daß ein großer Teil der sehr zahlreichen Abbildungen, ohne die Vorzüge schematischer Darstellung zu verlieren, doch infolge geschickter Schattierung usw. einen recht natürlichen Eindruck macht. Dankenswert ist auch in speziellen Fällen das ausführliche Eingehen auf Varietäten der einzelnen Arten. So werden z. B. von der bekannten Anuraea cochlearis Gosse nicht weniger als 15 Varietäten aufgeführt und hierzu 19 Abbildungen gegeben. Derartig sorgfältig gesammeltes Material liefert zweifellos eine vorzügliche Grundlage für künftige faunistische wie auch allgemein biologische oder experimentelle Studien. F.

Ruggero Ravasini: Die Feigenbäume Italiens und ihre Beziehungen zueinander. Mit 1 Taf. und 61 Abb. 180 S. (Bern 1911, Max Drechsel.) Preis 11 ℳ.

Im vorigen Jahre ist hier nach einer vorläufigen Mitteilung des Herrn Tschirch ausführlich über die von ihm angeregten und kontrollierten, umfangreichen Nachforschungen berichtet worden, die Herr Ravasini in den verschiedenen Feigengebieten Italiens ausgeführt hat, um durch Untersuchungen auf breitester Grundlage über eine Reihe von Fragen bezüglich der Natur und Kultur der Feigenbäume Klarheit zu gewinnen (Rdsch. 1911, XXVI,

379). Wie dort mitgeteilt wurde, haben diese Untersuchungen ergeben, daß neben dem männlichen Feigenbaum oder Caprificus und der weiblichen Kulturfeige ein wilder Feigenbaum unterschieden werden muß, von dem sich die beiden anderen als Kulturvarietäten ableiten. Bezüglich der Kaprifikation führten die Beobachtungen zu dem Schluß, daß sie in früheren Zeiten notwendig gewesen, aber nach der Züchtung von Feigenrassen, die auch ohne Sameureife eßbare Früchte bringen, für diese Rassen überflüssig geworden ist, während sie bei anderen noch geübt werden muß.

In seinem Buche gibt nun Herr Ravasini eine umfassende Darstellung dieser Untersuchungen und der ganzen Feigenfrage. Unter Heranziehung der gesamten Literatur, wobei auf babylonische und altägyptische Denkmäler zurückgegangen wird, behandelt er die Geschichte der Feigenkultur und die Biologie des Feigenbaumes, beschreibt dann die morphologischen Verhältnisse der vegetativen und reproduktiven Organe und widmet je ein Kapitel dem wilden Feigenbaum, Ficus Carica (L) Erinosyee Tschirch et Ravasini, dem männlichen Feigenbaum oder Caprificus, Ficus Carica (L) α Caprificus Tschirch et Ravasini, und der weiblichen Feige, Ficus Carica (L) β domestica Tschirch et Ravasini. Dann werden die Beziehungen dieser drei Formen zueinander und ihre am häufigsten vorkommenden Übergangsstadien besprochen und nach einer Darstellung (negativ ausgefallener) Versuche über Parthenogenesis das Verhalten der Feigeninsekten (Blastophagen), sowie die Frage der Kaprifikation erörtert. Ein Kapitel über die verschiedenen Spielarten der Feigen und den Feigenhandel in Italien bildet den Schluß. In einem Anhange setzt sich der Verf. mit seinem Landsmanne Biagio Longo auseinander, der auf Grund der vorläufigen Mitteilungen Tschirchs und des Verf. deren Untersuchungen kritisiert hatte. Herr Ravasini kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Longo die angegriffenen Untersuchungsergebnisse und Schlüsse in keinem Punkte widerlegt habe [1]).

Das Buch ist mit einer größeren Zahl von Abbildungen ausgestattet, unter denen freilich die nach Photographien hergestellten nicht besonders gut ausgefallen sind. Der Leser, dem seine Augen lieb sind, wird sich darüber mit der Annehmlichkeit trösten, daß er nicht unter den irritierenden Reflexen des sonst in illustrierten Werken üblichen spiegelglatten Papiers zu leiden hat. Die Zeichnungen sind klar und instruktiv, die typographische Ausstattung ist vortrefflich. Der Text läßt nicht erkennen, daß ein Ausländer ihn verfaßt hat; er ist in flüssigem Deutsch geschrieben und sorgfältig durchgesehen. Zu beanstanden wäre nur die ungleichmäßige Behandlung des Numerus in den Tabellen der Feigennamen der verschiedenen Sprachen. F. M.

H. Thurn: Die Verkehrs- und Nachrichtenmittel im Kriege. 278 S. Mit 32 Abbildungen und Skizzen. (Wissen und Können. Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft.) (Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth.) Geh. 6 ℳ.

Die in den letzten Jahrzehnten zu so gewaltigem Aufschwung gelangten Hilfsmittel der Technik werden ohne Zweifel in einem Kriege der Zukunft einen weitgehenden Einfluß auf die Entscheidung ausüben, und diejenige Heeresleitung, die sich im Ernstfalle die technischen Mittel in vollkommenster Weise zunutze macht, wird anderen Armeen gegenüber, die dies versäumen, einen kaum einzuholenden Vorsprung besitzen. Natürlich muß aber schon in Friedenszeiten eine möglichst nach allen Richtungen ausgebildete Verkehrstruppe vorhanden sein, da eine Improvisation technischer Truppen heute kaum mehr möglich sein dürfte. Denn gerade zu Beginn eines Krieges werden ja an die technischen Truppen für die gewaltigen Aufmärsche der Massenheere mit ihren Proviant- und Munitionskolonnen die größten Anforderungen gestellt werden müssen.

Der Verf. des vorliegenden Buches hat sich auf dem Gebiete des militärischen Verkehrs- und Nachrichtenwesens bereits durch eine ganze Reihe größerer Einzelaufsätze einen Namen gemacht. In dem vorliegenden Werke ist nun das ganze Gebiet in einer Anzahl in sich abgeschlossener Kapitel zusammengestellt, die hier mit ihren Überschriften angeführt seien: 1. Wasserwege, Landstraßen, Etappen- und Heeresfuhrwesen. 2. Eisenbahnen. 3. Kraftwagen. 4. Fahrräder. 5. Luftschiffahrt. 6. Brieftauben. 7. Ballon- und Brieftaubenphotographie für strategische Zwecke. 8. Staatstelegraphie. 9. Feldtelegraphie. 10. Die optische Telegraphie. 11. Die Funkentelegraphie. 12. Die Feldpost. Dazu kommt noch ein Anhang über Schneeschuhläufer, Kriegshunde usw.

In jedem Abschnitt ist unter Hervorhebung des volkswirtschaftlichen Wertes und der Kulturaufgaben des Heeres zunächst ein kriegsgeschichtlicher Überblick über die Entwickelung der Verkehrs- und Nachrichtenmittel gegeben, worauf nach kurzer Darlegung der Technik die Verwendungsmöglichkeiten dargestellt sind. Auf ein tieferes Eingehen auf technische Einzelheiten wird natürlich schon vom Standpunkte des militärischen Interesses verzichtet.

Entsprechend der großen Bedeutung, die die Luftschiffahrt heute bereits erlangt hat und auch noch erlangen wird, ist dieses Kapitel das umfangreichste von allen. Die einzelnen Systeme: Motorluftschiffe, Flugmaschinen finden eingehende Berücksichtigung.

Auch für den Nichtfachmann bietet sich so eine Fülle lehrreichen Stoffes, und jedem, der sich über die Beziehungen einer wissenschaftlich und praktisch hochstehenden Technik zu den Fortschritten des militärischen Verkehrs- und Nachrichtenwesens im einzelnen oder allgemeinen unterrichten will, kann das Buch von Thurn warm empfohlen werden. O. Hahn.

[1]) In Deutschland hat Graf Solms gegen die neue Feigentheorie Bedenken erhoben.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 23. Mai. Herr Frobenius las: „Über Matrizen aus nicht negativen Elementen.“ Die Theorie der nicht negativen Matrizen wird auf den besonderen Fall zurückgeführt, wo die Matrix unzerleghar ist. Dann bleiben fast alle Eigenschaften der positiven Matrizen bestehen, nur braucht die Maximalwurzel nicht größer zu sein als jede andere Wurzel, sondern kann auch einigen derselben gleich sein. Diese sind dann die sämtlichen Wurzeln einer reinen Gleichung. In diesem Falle nennt Verf. die Matrix imprimitiv, im anderen Falle primitiv. Es wird eine Anzahl von Regeln entwickelt, nach denen man diese verschiedenen Arten von Matrizen unterscheiden kann.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 9. Mai. Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übersendet eine Abhandlung von Dr. Georg Irgang in Eger: „Seismische Registrierungen in Eger vom 20. November 1908 bis 31. Dezember 1911. — Privatdozent Dr. Egon Ranzi überreicht in Gemeinschaft mit Dr. Erwin v. Graff eine Arbeit: „Zur Frage der Immunisierung gegen maligne Tumoren“. — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität wurden übersendet: 1. von Wenzel Goblirz in Graz: „Bluttransfusion“; 2. von Dr. Ernst Löwenstein in Wien: „Die Behandlung der Psoriasis mit Bakterienprodukten, insbesondere mit Tuberkulin“. — Prof. F. Exner legt eine Abhandlung von Dr. A. Brommer vor: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung XVIII. Luftelektrische Messungen während der partiellen Sonnenfinsternis am 17. April 1912“. — Dr. F. X. Schaffer in Wien überreicht folgende

zwei Arbeiten: 1. „Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien". 2. „Zur Kenntnis der Miozänbildung von Eggenburg (Niederösterreich). II. Gasteropodenfauna von Eggenburg".

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 Mai. H. Deslandres: Rapprochements entre les étoiles temporaires et le Soleil. Explication simple des étoiles temporaires. — De Forcrand: Sur quelques constantes physiques du cyclohexanol. — A. Perot: Sur la raie verte de la couronne. — Durand, Levesque et Viviez: Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — René Garnier: Sur les limites des substitutions du groupe d'une équation linéaire du second ordre. — G. Bouligand: Sur les petits mouvements de surface d'un liquide dans le champ d'une force centrale attractive, fonction de la distance. — Gaston Leinekugel le Cocq: Sur une propriété remarquable des câbles télédynamiques. — Jean Villay: Sur le phénomène de Volta et la théorie de Nernst. — L. Dunoyer: Appareil pour la distillation rapide du mercure dans le vide. — G. Sagnac: Mesure directe des différences de phase dans un interféromètre à faisceaux inverses. Application à l'étude optique des argentures transparentes. — H. Buisson et Ch. Fabry: Sur la température des sources de lumière. — Camille Matignon: Préparation et chaleur de formation de l'azoture de magnésium. — Oechsner de Coninck: Sur un mode de formation de l'acrolóine. — P. Lemoult: Sur la question du vert malachite bexahydrogéné; exemple de deux leucobases différentes donnant un même colorant. — Marcel Guerbet: Condensation des alcoolates de sodium primaires avec les alcools secondaires. — Ch. Manguin: Sur l'agitation interne des cristaux liquides. — Marcel Baudouin: L'ostéo-arthrite déformante à l'époque de la Pierre polie. — Maurice Arthus: Anaphylaxie et immunité. — Jousset de Bellesme: Sur les fonctions du pigment. — N. A. Barbieri: La rétine ne contient pas les principes chimiques du nerf optique. — J. M. Albahary: Métabolisme de l'acide oxalique et des oxalates dans l'économie. — H. Labbé et G. Vitry: Substances indialysables urinaires éliminées au cours des états diabétiques. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Sur une action synthétisante de l'émulsine. — Pierre Kennel: Les corps adipolymphoïdes des Batracieus. — L. Falcoz: Contribution à la faune des terriers de Mammifères. — Paul de Beauchamp: L'évolution de Rhytidocystis Henneguyi n. sp. Grégarine agame parasite des Ophélies. — Pierre Bonnet: Le Mésozoïque de la gorge de l'Araxe près de Djoulfa. — G. Ven. Polychronakis adresse une note intitulée „Les daugers de la foudre en opposition marquée avec l'opinion de MM. Kacmtz et Arago".

Vermischtes.

Vom 26. bis 31. Juli d. J. findet in Prag der VI. Internationale Kongreß für Radiologie und Elektrologie unter dem Präsidium des Rektors der höhmischen techuischen Hochschule Hofrats Dr. Julius Stoklasa statt. Daran schließt sich auch eine einschlägige Fachausstellung an. Nach Beendigung des Kongresses wird auf Einladung des Ministers für öffentliche Arbeiten von den Teilnehmern ein Ausflug nach Joachimsthal unternommen, woselbst wiederum Vorträge und Demonstrationen gehalten werden. Sodann begeben sich die Kongressisten zur Besichtigung des Radiumforschungsinstituts nach Wien.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den Prof. Ernest Rutherford in Manchester zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Das Reale Istituto Veneto erwählte den Prof. Duham in Bordeaux und den Prof. W. Nernst in Berlin zu auswärtigen Mitgliedern.

Die Deutsche Bunsengesellschaft hat zu Ehrenmitgliedern ernannt die Proff. Dr. Walter Nernst (Berlin), Dr. Alfred Werner (Züricb) und Dr. August Horstmann (Heidelberg).

Der Verein Deutscber Cbemiker hat auf seiner Jubiläums-Hauptversammlung vom 30. Mai bis 2. Juni zu Ehrenmitgliedern ernannt die Geheimräte Prof. Dr. H. Bunte (Karlsruhe), Prof. Dr. Knorr (Jena), Prof. Dr. C. Liebermann (Berlin), Prof. Dr. W. Nernst (Berlin), Prof. Dr. O. Wallach (Göttingen) und den Dr. Karl Auer Freiherr von Welsbach (Wien). — Er verlieh ferner dem Geheimrat Prof. Dr. C. Harries (Kiel) für seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiete des Kautschuks die goldene Liebigmedaille und dem Dr. Fritz Hofmann (Elberfeld) für die synthetische Darstellung des Kautschuks die Zinsen der C. Duisberg-Stiftung sowie die neu gestiftete Emil-Fischer-Medaille.

Ernannt: der Privatdozent an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag Dr. Ottokar Laxa zum außerordentlichen Professor für Molkereiwesen; — Jean Nageotte zum Professor der vergleichenden Histologie am College de France; — der Prof. Maryan Raciborski zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Instituts der Universität Krakau.

Habilitiert: Dr. Bergius für reine und angewandte physikalische Chemie an der Technischen Hochschule in Hannover; — Gymnasialprofessor Dr. Hugo Iltis für Botanik an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn.

Gestorben: Herr F. Lecoq de Boisbaudrau, korrespondierendes Mitglied der Pariser Akademie in der Sektion Chemie (der Entdecker des Gallium), 74 Jahre alt; — am 2. Juni der emeritierte Professor der Botanik B. J. Anstin vom University College Reading, im Alter von 83 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. Juli	12.4h	*U* Ophiuchi	19. Juli	10.8h	*U* Ophiuchi
4. „	8.6	*U* Ophiuchi	19. „	11.2	Algol
5. „	10.6	*U* Cephei	20. „	9.6	*U* Cephei
5. „	10.9	δ Librae	22. „	13.2	*U* Coronae
7. „	12.8	*U* Sagittae	24. „	10.5	*U* Sagittae
8. „	13.2	*U* Ophiuchi	24. „	11.6	*U* Ophiuchi
9. „	9.3	*U* Ophiuchi	25. „	9.3	*U* Cephei
10. „	10.3	*U* Cephei	26. „	9.6	δ Librae
12. „	10.5	δ Librae	29. „	11.0	*U* Coronae
14. „	10.1	*U* Ophiuchi	29. „	12.4	*U* Ophiuchi
15. „	10.0	*U* Cephei	30. „	8.5	*U* Ophiuchi
19. „	10.0	δ Librae	30. „	9.0	*U* Cephei

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

2. Juli	7h	41m	III. *E.*	9. Juli	13h	42m	III. *A.*
2. „	9	43	III. *A.*	11. „	13	25	II. *A.*
4. „	10	47	II. *A.*	13. „	10	3	I. *A.*
4. „	13	40	I. *A.*	20. „	11	58	I. *A.*
6. „	8	9	I. *A.*	29. „	8	0	II. *A.*
9. „	11	40	III. *E.*	29. „	8	21	I. *A.*

Am 2. Juli wird der Stern ε Capricorni (4.5. Größe) für Berlin vom Mond bedeckt; Eintritt 14h 21m, Austritt 15h 36m M. E. Z.

Von der Nova Cygni des Jahres 1876 hat Herr Barnard im Vorjahre Messungen der Stellung gegen einige Nachbarsterne vorgenommen als Wiederholung ähnlicher Messungen im Jahre 1901. Es zeigt sich, daß der Stern während dieser zehnjährigen Zwischenzeit seinen Ort um höchstens eine Bogensekunde geändert haben kann. Von dieser etwaigen Verschiebung könnte noch ein Teil, wenn nicht der ganze Betrag, soweit er nicht durch Beobachtungsfehler zu erklären ist, von Eigenbewegungen der Vergleichsterne herrühren. Auch die Größe der Nova hat sich seit 1901 kaum verändert; damals wurde sie 14.6. Größe geschätzt, jetzt 14.7. Auch jetzt wie früher unterscheidet sich die Nova durch ihr Aussehen wesentlich von anderen Sternen, indem sie stets einem äußerst kleinen Nebel gleicht. Deshalb ist ihre Größe durch Vergleichung mit gewöhnlichen Sternen nicht leicht zu schätzen; eine geringe Veränderlichkeit hält Herr Barnard für nicht ausgeschlossen. (Monthly Notices Roy. Astr. Society LXXII, 525 ff.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 27. Juni 1912. Nr. 26.

H. Rubens und **G. Hertz:** Über den Einfluß der Temperatur auf die Absorption langwelliger Wärmestrahlen in einigen festen Isolatoren. (Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wissensch. 1912, S. 256—274.)

Über die Änderung des Absorptionsvermögens fester Körper mit der Temperatur liegen zahlreiche Arbeiten vor. Soweit sie sich auf breitere Absorptionsgebiete im sichtbaren und ultraroten Spektrum beziehen, ergeben sie mit steigender Temperatur eine Verschiebung der Absorptionsstreifen nach längeren Wellen, die umso geringer ist, je weiter das Absorptionsgebiet im Ultrarot liegt. Außerdem tritt meistens auch eine schwache Verbreiterung des Absorptionsstreifens bei Temperaturerhöhung auf. Andererseits gibt es, beispielsweise bei den seltenen Erden, relativ scharfe Absorptionsbanden, die mit abnehmender Temperatur schmäler und schärfer werden, ohne ihre Lage wesentlich zu ändern und bei der Temperatur der flüssigen Luft eine solche Schärfe erreichen, daß sich der Zeeman-Effekt an ihnen leicht beobachten läßt. Das beweist, daß es sich hier um schwingende Elektronen handelt, die die Absorptionsstreifen hervorrufen.

Über den Einfluß der Temperatur in denjenigen Gebieten des Absorptionsspektrums fester Körper, in denen Absorption durch die Eigenschwingung der Atomgruppen des Moleküls bedingt wird, ist bisher nichts bekannt. Die nachstehend beschriebenen Versuche liefern einen wichtigen Beitrag zu dieser Frage.

Es wurde zunächst das Reflexionsvermögen von Quarz und Kalkspat im Gebiet ihrer kurzwelligen ultraroten Reststrahlengebiete bei den Temperaturen von — 186° C und bei Zimmertemperatur verglichen. Für beide Substanzen erweist sich der Temperatureinfluß als außerordentlich klein. Beim Kalkspat scheint das Reflexionsvermögen mit sinkender Temperatur etwas zu wachsen, ohne daß eine merkbare Verschiebung des Streifens zu erfolgen scheint. Beim Quarz zeigt sich mit sinkender Temperatur eine schwache, aber unverkennbare Wanderung des Streifens nach kürzeren Wellen hin. Auch wächst in dem kurzwelligeren Maximum das Reflexionsvermögen mit sinkender, in dem langwelligen mit steigender Temperatur um einen geringen Betrag. Dasselbe Resultat wurde für Quarz bei — 252° C erhalten.

Da für Flußspat, Steinsalz und Sylvin das Reflexionsvermögen nicht spektrometrisch untersucht werden kann, wurde für diese und einige andere Substanzen die Abhängigkeit der Absorption von der Temperatur untersucht. Natürlich konnte nur die Absorption vor und hinter dem Reststrahlengebiet untersucht werden, während sich das Reststrahlengebiet selbst wegen der großen Stärke der Absorption der Untersuchung entzog. Bei Steinsalz und Sylvin wurden die Wellenlängen von 23 μ und 300 μ verwendet, bei Fluorit $\lambda = 12\,\mu$ und $\lambda = 300\,\mu$ und bei Quarz $\lambda = 7\,\mu$, 16,5 μ, 11 μ, 52 μ und 110 μ. Die Wellen von 23 μ wurden durch Reflexion des Lichtes eines Auerbrenners an Flußspat, die von 52 μ durch Reflexion an Steinsalz erzeugt. Die Wellenlänge von 110 μ wurde mittels Quarzlinsen und schwarzem Papier aus dem Auerbrenner isoliert und die Wellenlänge von 300 μ aus der langwelligen Strahlung der Quarzquecksilberlampe erhalten, indem diese durch eine 2 mm dicke Quarzplatte und einen Schirm von schwarzem Papier filtriert wurde.

Das untersuchte Temperaturintervall erstreckte sich von — 186° C bis + 300° C. Die Absorptionskurven zeigten für Steinsalz und Sylvin den gleichen Charakter. Sie streben mit sinkender Temperatur dem Werte Null zu d. h. beide Stoffe werden für die untersuchten Wellenlängen bei — 273° vollkommen durchlässig. Dasselbe Verhalten zeigen Flußspat und Quarz im Bereich ihres langwelligen Absorptionsgebietes. Dagegen nimmt auf der Seite des kurzwelligen Absorptionsgebietes die Absorption für Flußspat und Quarz mit sinkender Temperatur nicht nach Null ab, so daß beim absoluten Nullpunkt noch eine beträchtliche Absorption vorhanden sein muß. Eine Deutung dieser Tatsache vermögen die Verff. nicht zu geben, doch sprechen sie die Vermutung aus, daß es zwei verschiedene Typen von ultraroten Absorptionsstreifen in festen Körpern gibt. Die Streifen des ersten Typus, zu denen die Absorptionsstreifen von Steinsalz und Sylvin und die langwelligsten von Fluorit und Quarz gehören, werden mit abnehmender Temperatur immer schmäler und schärfer. Die Streifen des zweiten Typus, zu denen die kurzwelligsten ultraroten Streifen von Kalkspat, Quarz und Fluorit zu rechnen sind, zeigen geringe Änderung ihrer Breite und Stärke mit der Temperatur. Die Streifen der ersten Art müssen dann Schwingungen von Ionen angehören, die nicht nur von den Ionen desselben Moleküls, sondern auch von denen der benachbarten Moleküle in ihrer Ruhelage festgehalten werden (äußere Schwingungen). Die von

der Temperatur wenig beeinflußten Streifen dagegen müssen durch Schwingungen solcher Teile des Moleküls hervorgerufen werden, die vorwiegend mit anderen Teilen desselben Moleküls in Verbindung stehen (innere Schwingungen).

Die Verff. haben schließlich außer den vorstehend genannten Kristallen noch unterkühlte Flüssigkeiten, nämlich geschmolzenen Quarz und Spiegelglas untersucht und zwar für Wellenlängen von 4,5 μ und 300 μ bzw. 5 μ und 300 μ, entsprechend dem ausgedehnten Absorptionsgebiet der beiden Substanzen. Die Messungen umfaßten das Temperaturintervall von Zimmertemperatur bis 300° C; nur für Quarz wurde die Strahlung von 300 μ bis — 186° C untersucht. Die Abnahme der Absorption mit der Temperatur ergab sich als sehr gering im Vergleich mit der der Kristalle. Geschmolzener Quarz zeigte für 300 μ sogar, wenn auch sehr geringes, Ansteigen der Absorption mit sinkender Temperatur. Dieses verschiedene Verhalten von Kristallen und unterkühlten Flüssigkeiten entspricht dem von A. Eucken gefundenen Einfluß der Temperatur auf das Wärmeleitvermögen von Kristallen und unterkühlten Flüssigkeiten. Auch hier nimmt bei Kristallen der Wärmewiderstand mit sinkender Temperatur sehr bedeutend ab, während für unterkühlte Flüssigkeiten der Temperatureinfluß viel geringer ist und im entgegengesetzten Sinn wirkt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die gemeinsame Ursache beider Erscheinungen eine Verminderung der Dämpfung der Molekularschwingungen in den Kristallen ist.

Meitner.

W. J. V. Osterhout: 1. Die Permeabilität lebender Zellen gegenüber Salzen in reinen und ausgeglichenen Lösungen. (Science 1911, N. S., vol. 34, p. 187—189.) 2. Die Permeabilität des Protoplasmas gegenüber Ionen und die Theorie des Antagonismus. (Ebenda 1912, N. S., vol. 35, p. 112—115.)

Nach der Overtonschen Theorie dringen nur solche Stoffe in die Zelle ein, die in Lipoiden löslich sind[1]). Das Eindringen eines Stoffes in die Zelle ist nachgewiesen, wenn die Kontraktion des Protoplasten, die durch eine Lösung hervorgerufen wird (Plasmolyse) beim weiteren Liegen in der Lösung rückgängig gemacht wird. Wenn die gelöste Substanz nämlich in die Zelle eindringt, so erhöht sich der osmotische Druck im Innern, bis er dem äußeren Druck gleichkommt; infolgedessen dehnt sich der Protoplast aus und kehrt zu seinem ursprünglichen Zustand zurück. Wenn aber der gelöste Stoff nicht eindringt, so bleibt die Plasmolyse bestehen. Nach Overton sind Salze unfähig, in die lebende Zelle einzudringen; denn nach seinen Befunden rufen sie dauernde Plasmolyse hervor. Gegen diese Anschauung sind schon von mehreren Forschern Einwände erhoben worden, namentlich von Jacques Loeb.

[1]) Vgl. hierzu das Referat über die Versuche Küsters mit Anilinfarben in Nr. 20, S. 252.

Bei Versuchen mit Spirogyra kam Herr Osterhout gleichfalls zu entgegengesetzten Schlüssen. Wurde der Protoplast durch Lösung von NH_4, Cs, Rb, Na, K, Li, Mg, Ca, Sr und Al plasmolysiert, so dehnte er sich bei längerem Verweilen in der Lösung wieder zu seiner normalen Größe aus. Wenn die Zellen dann in eine unschädliche Salzlösung bzw. Leitungswasser gebracht wurden, so ließ sich feststellen, daß sie noch am Leben waren. Die genannten Salze dringen hiernach alle in das Protoplasma ein.

$CaCl_2$-Lösungen rufen bei Spirogyrazellen Plasmolyse hervor bei einer Konzentration von 0,2 Mol., aber nicht bei 0,195 Mol. Eine NaCl-Lösung von 0,29 Mol. hat etwa denselben osmotischen Druck wie eine $CaCl_2$-Lösung von 0,2 Mol. Verf. fand aber, daß erst eine NaCl-Lösung von 0,4 Mol. die Zellen plasmolysierte. Er erklärt diesen Unterschied durch das schnellere Eindringen des NaCl. Damit stimmt die Tatsache überein, daß die durch NaCl (und KCl) hervorgerufene Plasmolyse rascher wieder zurückgeht als die durch $CaCl_2$ veranlaßte.

Den schlagendsten Beweis für das Eindringen der Salze liefert folgender Versuch: Verschiedene Teile desselben Spirogyrafadens wurden in Salzlösung gelegt, und es fand sich, daß Plasmolyse eintrat in 0,2 Mol. $CaCl_2$ und in 0,38 Mol. NaCl, aber weder in 0,195 Mol. $CaCl_2$ noch in 0,375 Mol. NaCl. Hierauf wurden 100 cm³ 0,375 Mol. NaCl mit 10 cm³ 0,195 Mol. $CaCl_2$ gemischt, und nun zeigte es sich, daß in einer solchen Mischung aus zwei Lösungen, von denen keine für sich allein eine Wirkung ausübte, prompt Plasmolyse eintrat. Da die $CaCl_2$-Lösung viel geringeren osmotischen Druck hatte als die NaCl-Lösung, so mußte der osmotische Druck in dieser durch den $CaCl_2$-Zusatz herabgesetzt werden. Trotzdem aber nahm die plasmolysierende Kraft der Lösung zu. Das beruht, wie wir noch weiter sehen werden, darauf, daß die beiden Salze sich gegenseitig hindern, in das Plasma einzudringen. Die durch die Mischung von NaCl und $CaCl_2$ plasmolysierten Zellen können wieder die normale Beschaffenheit annehmen, doch geschieht dies sehr viel langsamer als in reinem NaCl. Alle Erscheinungen weisen darauf hin, daß nicht nur NaCl, sondern auch $CaCl_2$ eingedrungen ist.

Da alle untersuchten Salze in das Plasma eindringen, so kann dabei nicht die Lipoidlöslichkeit maßgebend sein. Das ganze Verhalten der Plasmamembran läßt darauf schließen, daß sie nicht Lipoid-, sondern Proteinbeschaffenheit hat.

Wenn nun auch die Plasmolyse anzeigt, ob und wie rasch ein Salz in die Zelle eindringt, so läßt sie doch nicht erkennen, ob dies im Ionenzustand oder in Gestalt undissoziierter Moleküle geschieht. Um diese Frage zu entscheiden, hat Herr Osterhout Versuche ausgeführt, in denen das elektrische Leitungsvermögen lebender Gewebe in verschiedenen Lösungen geprüft wurde. Die Ergebnisse zeigten übereinstimmend, daß Ionen leicht in lebendes Protoplasma eindringen, und daß viele Ionen, die in reinen Lösungen ohne weiteres eindringen, durch Zusatz kleiner Mengen von

$CaCl_2$ und anderen Salzen daran gehindert werden können.

Für die Gewinnung verläßlicher Resultate stellt Herr Osterhout die Bedingung, daß der Strom durch eine große Anzahl dünner Scheiben von lebendem Gewebe geht, die durch dünne Häutchen der Lösung getrennt sind. Die Ionen müssen bei dieser Versuchseinrichtung in eine protoplasmatische Oberfläche von beträchtlicher Ausdehnung ein- und aus ihr austreten, was von großer Wichtigkeit ist, da die Zuverlässigkeit der Messung mit der Größe der Fläche wächst. Die Scheiben lebenden Gewebes müssen möglichst starr sein, damit sie sich leicht handhaben lassen und, ohne beschädigt zu werden, sich so fest aneinander legen lassen, daß die sie trennenden Häutchen der Lösung möglichst dünn sind. Alle diese Bedingungen werden von dem Blattang (Laminaria) vortrefflich erfüllt.

Mittels eines Korkbohrers wurden aus dem etwa 3 mm dicken Thallus der Tange runde Scheiben von 13 mm Durchmesser ausgeschnitten und in der Zahl von 100 bis 200 wie eine Rolle Münzen aufeinander gepackt. Sie wurden zusammengehalten durch Glasstäbe, die zu einem Hohlzylinder angeordnet und über den Gewebezylinder geschoben waren; die Zwischenräume zwischen den Stäben gewährten den Lösungen freien Zutritt zu dem Gewebezylinder. Diesem waren an beiden Enden je ein Block Hartgummi angefügt, der eine mit Platinschwarz bedeckte Platinelektrode enthielt und durch eine Schraube angedrückt werden konnte. Die Messungen wurden in gewöhnlicher Weise mittels einer Wheatstoneschen Brücke ausgeführt.

Vorversuche lehrten, daß die Untersuchungsobjekte bei der Behandlung, die sie erfuhren, kaum beschädigt wurden. In den ersten Versuchen blieben sie gewöhnlich 24 Stunden in Seewasser. Während dieser Zeit wurden 12 Ablesungen vorgenommen (der Strom ging jedesmal etwa 2 Minuten lang durch) und die Scheiben wurden 12 mal (zur Messung des Widerstandes) herausgenommen und dann wieder in den Apparat gelegt. Am Ende der 24 Stunden war der Widerstand unverändert geblieben, was nicht hätte der Fall sein können, wenn eine Beschädigung der Zellen stattgefunden hätte, die auch makro- und mikroskopisch nicht wahrzunehmen war.

Wenn die Plasmamembran und die Zellwand dem Durchgange der Ionen kein Hindernis darboten, so ließ sich erwarten, daß der Widerstand eines Zylinders von lebendem Gewebe ungefähr derselbe war wie der eines gleichen Zylinders von Seewasser. Nun wurde festgestellt, daß der Widerstand eines Zylinders von lebendem Gewebe 1100 Ohm betrug (bei 18°), während der eines Seewasser-Zylinders von gleicher Größe 320 Ohm war. Als das Protoplasma durch Zusatz von Formalin (2 %) oder durch sorgsames Trocknen getötet worden war, sank in allen Fällen der Widerstand auf etwa 320 Ohm. Diese Versuche zeigen deutlich, daß die Ionen in lebende Zellen sehr viel langsamer eindringen als in totes Protoplasma oder in die Zellwände.

Wurden die Gewebezylinder nach sorgfältigem Ausspülen jeder Scheibe in 0,52 Mol. NaCl-Lösung fünf Minuten in reiner NaCl-Lösung von dieser Konzentration belassen, so fiel der Widerstand von 1100 Ohm (Seewasser) auf 1000 Ohm, nach 10 Min. auf 890 Ohm, nach einer Viertelstunde auf 780 Ohm, nach einer Stunde auf 420 Ohm. Er sank beständig weiter bis auf 320 Ohm, worauf er unverändert blieb; die Leitfähigkeit war dann die des Seewassers (s. o.). Beim Wiedereinlegen des Zylinders in Seewasser gewann er nichts von seinem Widerstande zurück, selbst nach mehrtägigem Aufenthalte darin. Gewebezylinder, deren Widerstand nur etwa 100 Ohm unter den Normalbetrag gefallen war, erlangten diesen rasch wieder und blieben lange Zeit unverändert. Da die verwendete NaCl-Lösung nahezu isotonisch ist mit Seewasser, so kann keine der beobachteten Erscheinungen auf osmotische Wirkung zurückgeführt werden.

Aus den Versuchen geht hervor, daß reines NaCl einen sehr raschen Abfall im Widerstande hervorruft, der bis zu einem bestimmten Punkt reversibel ist.

Legt man lebendes Gewebe in eine $CaCl_2$-Lösung von demselben Leitungsvermögen wie Seewasser, so steigt der Widerstand rasch bis zu einem Maximum (in der ersten Viertelstunde sehr oft von 1100 Ohm auf 1750 Ohm) und bleibt einige Stunden so gut wie stationär. Hierauf sinkt er und erreicht endlich etwa 320 Ohm, d. h. den Widerstand eines gleichen Zylinders aus Seewasser. Wird der Gewebezylinder kurz nach Erreichung des maximalen Widerstandes in Seewasser gebracht, so erlangt er bald seinen ursprünglichen Widerstand zurück, und dieser bleibt (in Seewasser) lange Zeit unverändert. Die Zunahme des Widerstandes beruht keinenfalls auf der Einwirkung des $CaCl_2$ auf die Zellwände, denn bei totem Gewebe tritt sie nicht ein.

Hieraus ist es klar, daß $CaCl_2$ ein sehr rasches Anwachsen des Widerstandes hervorruft, und daß dieses reversibel ist.

Zur Feststellung der vereinigten Wirkung von NaCl und $CaCl_2$ wurden 1000 cm^3 NaCl 1 Mol. vermischt mit 15 cm^3 $CaCl_2$ 1 Mol.; die Mischung wurde dann so weit verdünnt, bis sie dasselbe Leitungsvermögen wie Seewasser hatte. Als lebendes Gewebe in diese Mischung gelegt wurde, nahm der Widerstand weder zu noch ab, sondern zeigte noch nach 24 Stunden denselben Betrag wie anfangs. Hieraus geht hervor, daß der Eintritt von NaCl-Ionen durch die Gegenwart sehr kleiner Mengen von $CaCl_2$ gehindert wird, was die antagonistische Wirkung des $CaCl_2$ gegenüber dem NaCl zu erklären vermag.

Weitere Versuche zeigten, daß KCl, $MgCl_2$, CsCl, RbCl, LiCl, NH_4Cl, NaBr, NaJ, $NaNO_3$, Na_2SO_4 und Natriumacetat im allgemeinen wie NaCl wirken (wenn auch mit verschiedener Schnelligkeit), während $BaCl_2$ und $SrCl_2$ dieselbe Wirkung ausüben wie $CaCl_2$.

Durch $CaCl_2$, $BaCl_2$ und $SrCl_2$ wurden sichtbare Veränderungen in der äußeren Protoplasmaschicht hervorgerufen, die ganz verschieden sind von denen,

die von Salzen wie NaCl erzeugt werden. Zur Erklärung der Salzwirkung verweist Verf. auf das Verhalten des Alauns, von dem bekannt ist, daß er die Eigenschaften vieler Kolloide (z. B. beim Gerben) verändert. Wird Alaun in fester Form dem Seewasser zugefügt, so erhöht er den Widerstand des Protoplasmas beträchtlich, obwohl er den des Seewassers vermindert. In diesem Falle ist die einzige Erklärung die, daß die Permeabilität der Plasmahaut verändert wird. Auf der gleichen Ursache beruht nach des Verf. Ansicht die durch Salze hervorgerufene Widerstandsveränderung. Die Plasmahaut muß dabei als kolloid (wahrscheinlich proteid) vorgestellt werden; die Hypothese der Lipoidnatur der Plasmahaut erklärt die Veränderung nicht.

Daß zwei Salze wie NaCl und $CaCl_2$, die sich gegenseitig am Eintritt ins Plasma hindern und diesen verzögern, schon einfach durch diese Verzögerung eine Schutzwirkung hervorrufen, wird erklärlich, wenn man an die aus der Kolloidchemie bekannte Erscheinung denkt, daß ein Salz, das bei plötzlichem Zufügen deutliche Wirkungen hervorruft, bei langsamem Zusatz geringe oder keine Wirkung ausübt. F. M.

J. Koenigsberger: Umwandlungen und chemische Reaktionen in ihrer Verwendung zur Temperaturmessung geologischer Vorgänge. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband **32**, S. 101—133.)

Direkte Temperaturbestimmungen erstarrender Magmen sind noch ziemlich wenig gemacht worden; sie sprechen dafür, daß an der rotglühenden Oberfläche von Lavaströmen Temperaturen von 850 bis 950° herrschen, während in dem in starker Gelbglut befindlichen Innern die Temperatur über 1000°, etwa bis 1100° beträgt. Diese direkten Beobachtungen werden aber durch indirekte Feststellungen ergänzt, die sich auf die Bildungstemperaturen der Modifikationen von polymorphen Stoffen beziehen. Hierzu liefert Herr Koenigsberger einen wertvollen Beitrag. Besonders eingehend befaßt er sich mit den polymorphen Modifikationen der Kieselsäure (SiO_2). Der bei gewöhnlicher Temperatur stabile α-Quarz läßt sich in eine zweite β-Modifikation umwandeln. Diese Umwandlung, die bei 575° erfolgt, ist höchstwahrscheinlich ein zuverlässiges Temperaturmaß. Sie läßt erkennen, daß Quarz aus Geoden, Erzadern, Quarzpegmatiten und pegmatitischen Adern unter dieser Temperatur entstanden sein muß. Dagegen erlaubt die Umwandlung des hexagonalen Quarzes in den rhombischen Tridymit oder den quadratischen Christobalit keine sichere Temperaturbestimmung. Als Grenztemperatur der beiden ersten pflegt man etwa 800° anzusehen. Doch ist der Quarz sicher auch bei höheren Temperaturen, vielleicht bis 1050°, existenzfähig. Andererseits dürfte sich Tridymit bei rascher Erstarrung und geringem Drucke auch unter seinem Stabilitätsfelde bilden. Überhaupt scheint für die Vorgänge in der Natur vielfach mehr der Existenzbereich einer Modifikation und ihre Bevorzugung durch andere physikalische und chemische Faktoren, wie Druck, Schnelligkeit der Auskristallisation, isomorphe Beimengungen, Mineralisatoren, als der Stabilitätsbereich maßgebend zu sein. So kommen, wie die oben erwähnten Kieselsäuremodifikationen, auch die drei Titanoxydmodifikationen Rutil, Anatas und Brookit gleichzeitig aus wässeriger Lösung auskristallisiert vor. Je größer die Differenz im physikalischen und chemischen Verhalten zweier Modifikationen ist, um so mehr dehnt sich das Existenzgebiet über das Stabilitätsgebiet hinaus, je kleiner die Unterschiede sind, um so genauer fallen beide Bereiche zusammen, und um so geeigneter ist der Umwandlungspunkt für die geologische Temperaturbestimmung.

Von chemischen Vorgängen ist besonders die Zersetzung des Kalkcarbonates durch die Hitze als Temperaturmesser geeignet, da sich eine Maximaltemperatur feststellen läßt, oberhalb deren bei dem den überlagernden Massen entsprechenden Drucke die Zersetzung erfolgt. Diese Temperatur beträgt in 80 m Tiefe etwa 1100°, bei 680 m 1200°, bei 10400 m 1300°, bei 320 km 1400°. Sind also Kalkeinschlüsse in Eruptivgesteinen unzersetzt, so muß das Magma eine geringere Temperatur besessen haben. Es ergibt sich, daß einige Magmen, z. B. in der Eifel, bei ihrem Empordringen eine Temperatur von über 1000° besessen haben, trotzdem hat sich in ihnen aber Quarz als Einschluß erhalten. Andere Magmen, wie am Kaiserstuhl, waren schon in größerer Tiefe kälter als 1100 bis 1200°, ihre Erstarrung muß also unter 1100° erfolgt sein. In Tiefengesteinen ist Calciumcarbonat nur selten erhalten, da das bei der Zersetzung gebildete Kalkoxyd sich chemisch mit dem Magma verbindet. Es findet sich nur, wenn das flüssige Magma mit CaO gesättigt war und die Temperatur bei Berücksichtigung des Druckes unter der Zersetzungstemperatur lag, wie bei einem Syenit von Alnö, wo die Kalkeinschlüsse geschmolzen, aber nicht zersetzt wurden, oder wenn das Magma nahe am Erstarren war und seine Kontaktwirkungen frei von Einflüssen eruptiver Gase sind. Von anderen Vorgängen ist noch bemerkenswert, daß Obsidiane bei Atmosphärendruck zwischen 900 und 1200° explodieren, daß sie also kälter als 900° an die Oberfläche gelangt sein müssen. Th. Arldt.

Wilhelm H. Westphal: Über den Potentialverlauf in nächster Nähe der Kathode bei der Glimmentladung. II. (Verhandl. d. Deutsch. Phys. Ges. 1912, Jahrg. **14**, S. 223—245).

Der Verf. hat in einer früheren Arbeit (Verhandl. d. Deutsch. Phys. Ges. **12**, 275, 1910) durch Sondenmessungen nachgewiesen, daß an der Kathode einer Glimmentladung im Vakuum ein Sprung des Potentials stattfindet, der bei normalem Kathodenfall etwa $^1/_4$ des Kathodenfalls beträgt und die gleichen Gesetzmäßigkeiten zeigt wie dieser. Er nannte ihn deshalb „Kathodensprung". Diese Sondenmessungen sind unter anderen von W. Aston angegriffen worden, der ihre Zulässigkeit im Crookesschen Dunkelraum überhaupt anzweifelte.

Um die Frage zu klären, benutzt der Verf. in dieser Arbeit die Bahnform magnetisch abgelenkter Kathodenstrahlen. Es wird abgeleitet, daß bei den vorliegenden Versuchsbedingungen die Bahn eines von der Kathode ab magnetisch abgelenkten Kathodenstrahlbündels ein Stück einer Kreisevolvente ist. Durch Ausmessung der Bahnkurve läßt sich das Verhältnis eines etwa vorhandenen Sprunges zum Entladungspotential berechnen. Der Verf. benutzt zu seinen Versuchen ein feines Kathodenstrahlbündel von einer glühenden Oxydkathode nach A. Wehnelt. An solchen Kathoden hatten frühere Sondenmessungen ebenfalls einen Kathodensprung ergeben. Die Bahn derselben in einem homogenen Magnetfelde wird mittels eines photographischen Apparates aufgenommen.

Durch Ausmessung der photographischen Platten ergibt sich, daß ein Potentialsprung an der Kathode stets auftritt, und zwar beträgt derselbe $^1/_4$ bis $^7/_{10}$ des gesamten Entladungspotentials in den untersuchten Fällen.

Diese Versuche führen also zum gleichen Resultat, wie die Sondenmessungen und beweisen, daß an der Kathode einer Glimmentladung ein Potentialsprung auftritt. Ferner zeigen sie, daß man auch im Crookesschen Dunkelraum mit genügend feinen Sonden ohne Bedenken arbeiten kann, falls man dabei genügende Vorsicht anwendet.

Zur Erklärung des Potentialsprunges scheint es am besten, mit Skinner anzunehmen, daß er von der Reflexion positiver Ionen an der Kathode herrührt.

W. H. Westphal.

Fritz Röhrs: Molekularrefraktion, Molekularvolumen und Dissoziation in nichtwässerigen Lösungsmitteln. (Annalen der Physik 1912, (4), Bd. 37, S. 289—329.)

Der Brechungsindex ist eine Konstante, die zur Charakterisierung einer Flüssigkeit dienen kann. Da er indes von der Temperatur abhängt, so hat man nach einem Ausdruck gesucht, der, unabhäugig von der Temperatur, eine absolute Konstante des Körpers darstellt. Als solche Konstante hat sich der Ausdruck $\frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d}$ erwiesen, worin n den Brechungsindex und d die Dichte der Flüssigkeit bezeichnen. Man nennt diesen Ausdruck „spezifische Refraktion". Durch Multiplikation mit dem Molekulargewicht M erhält man die „Molekularrefraktion" $= \frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{M}{d}$.

Nach Hallwachs läßt sich die Molekularrefraktion von Lösungen als Funktion des Molekularvolumens und der molekularen Brechungsdifferenz zwischen Lösung und Lösungsmittel darstellen.

Was das Molekularvolumen betrifft, so haben F. Kohlrausch und W. Hallwachs gezeigt, daß das Molekularvolumen eines Körpers in wässeriger Lösung mit wachsender Verdünnung stark abnimmt, was vermutlich mit der Dissoziation zusammenhängt. Der Verf. untersuchte nun den Verlauf des Molekularvolumens in anderen Lösungsmitteln, deren dissoziierende Kraft viel geringer ist als die des Wassers. Er übertrug hierzu die von Kohlrausch und Hallwachs für wässerige Lösungen ausgebildete Auftriebsmethode auf nicht wässerige Lösungen, um ihre Dichte zu bestimmen. Aus der Dichte und der Konzentration läßt sich das Molekularvolumen berechnen. Für die Bestimmung der molekularen Brechungsdifferenz wurde die Hallwachssche Doppeltrogmethode angewendet, mit deren Hilfe Brechungsdifferenzen zwischen Lösung und Lösungsmittel bis ungefähr $3 \cdot 10^{-4}$ mit ähnlicher Schärfe wie bei wässerigen Lösungen erhalten werden konnten.

Als Lösungsmittel dienten Alkohol und Aceton, in denen kristallwasserfreie Substanzen untersucht wurden und zwar KJ, CdJ_2, $HgCl_2$ und Bernsteinsäure $C_2H_4(COOH)$.

Für die untersuchten Substanzen ergab sich, daß das Molekularvolumen bei wachsender Verdünnung einen viel stärkeren Abfall zeigte als in wässerigen Lösungen. Dieser Abfall ist durch die Einwirkung der fortschreitenden Dissoziation zu erklären und läßt sich nach der Formel von Heydweiller berechnen.

Die molekulare Brechungsdifferenz ist ebenfalls wie bei wässerigen Lösungen eine Funktion der Konzentration, sie nimmt mit steigender Verdünnung zum Teil recht beträchtlich zu. Diese Zunahme wird im Fall der Bernsteinsäure von der Abnahme des Molekularvolumens gerade kompensiert; bei CdJ_2 überwiegt die Zunahme, bei KJ die Abnahme. Es übt also der Gang des Molekularvolumens einen entscheidenden Einfluß auf die Abhängigkeit der Refraktion von der Konzentration aus, also besteht indirekt eine Beziehung zwischen Refraktion und Dissoziation. Aus diesem Zusammenhang lassen sich auch die Resultate von Leblanc und Rohland erklären, die fanden, daß bei Säuren und ihren Natriumsalzen in wässeriger Lösung die Differenzen zwischen den Refraktionen von Säure und Salz größer waren bei den schwachen Säuren als bei den starken.

Schließlich stellte der Verf. noch fest, daß die Absolutwerte der Refraktion vom Lösungsmittel abhängen; von den untersuchten Lösungsmitteln ergab Aceton im allgemeinen den höchsten, Wasser den niedrigsten Wert. Alkohol nimmt eine Mittelstellung ein. Meitner.

Tine Tammes: Notiz über das Vorkommen von Dipsacan bei den Dipsaceae. (Recueil des Travaux botaniques Néerlandais 1911, vol. 8, p. 369—370.)

Vor einigen Jahren hat Fräulein Tammes ein neues Chromogen, das Dipsacan, beschrieben, das sie in allen von ihr untersuchten Arten der Dipsaceen nachweisen konnte (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 75). Bei Angehörigen anderer Familien der Angiospermen wurde dieser Stoff nicht gefunden, außer bei Arten der Gattung Scaevola, die zu den Goodeniaceen, einer den Dipsaceen nahe stehenden Familie gehört.

Die Dipsaceengattung Morina war damals von der Verf. nicht untersucht worden, da keine Samen zugehöriger Arten zur Verfügung standen. Inzwischen hat sie nun eine Spezies, Morina longifolia Wall., kultiviert. Die Untersuchung dieser Pflanze hat ergeben, daß das Dipsacan in ihr nicht vorkommt; weder die Blätter, noch der Stengel, noch die Blüte, noch die Wurzel enthält das Chromogen, und auch die Keimpflanze zeigt nicht die geringste Spur davon.

Diese Erscheinung ist nun deshalb wichtig, weil Morina nach den Untersuchungen van Tieghems in mehreren systematisch wichtigen Merkmalen von Blütenstand, Blüte, Frucht und Samen bedeutend von allen anderen Dipsaceen abweicht und daher wohl ganz aus dieser Familie auszuscheiden ist. Jedenfalls hat sich ergeben, daß ein gewisser Zusammenhang besteht zwischen dem Vorkommen von Dipsacan und dem Vorhandensein eines bestimmten Merkmalskomplexes, der für die Familie charakteristisch ist. F. M.

H. v. Staff und **H. Reck:** 1. Über die Lebensweise der Trilobiten. Eine entwickelungsmechanische Studie. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1911, S. 130—146.) — 2. Die Lebensweise der Zweischaler des Solnhofener lithographischen Schiefers. (Ebenda, S. 157—175.)

Während man sich lange Zeit bei den fossilen Formen mit einfachen Beschreibungen und mit der Klassifikation nach einzelnen willkürlich herausgegriffenen Merkmalen begnügte, sucht man jetzt auch die Lebensweise der Tiere der Vorzeit klarzulegen, indem man von der Lebensweise der rezenten Fauna ausgeht und ihre Einwirkung auf den Organismus verfolgt. Da durch gleiche Lebensweise auch genetisch ferstehenden Formen gemeinsame Merkmale aufgeprägt werden, so können wir selbst bei den ältesten der uns bekannten Lebewesen aus der Form Schlüsse auf die Lebensweise ziehen.

Dies gilt besonders von den Trilobiten, die uns bereits in den ältesten fossilführenden Schichten völlig in sich geschlossen und hoch entwickelt in zahlreichen Gattungen entgegentreten, und deren Stammbaum sich im Dunkel der Urzeit verliert. Die Urform der Trilobiten, die bereits alle Eigenschaften besessen haben muß, die allen Trilobiten gemeinsam sind, kann nach ihrer Gestalt sich nur in einem Milieu entwickelt haben, das keine Differenzierung der einzelnen Leibesabschnitte verlangte. Sie muß nach Art von Tausendfuß und Raupe am Boden gekrochen sein, und diese Lebensweise haben einzelne Gruppen, wie der unterkambrische Olenellus, beibehalten. Dabei bildeten sich an dem großen Kopfschilde breite Tragflächen aus, die das Einsinken im Schlamme verhinderten, wie bei Harpes. Andere Formen, wie der mittelkambrische Paradoxides, bildeten in verschiedener Weise einen Schwanzstachel aus, mit dem sie sich, ähnlich dem Mollukkenkrebse, auf leidlich festem Boden vorwärts stemmten.

Wieder andere Trilobiten gingen zu einer aktiv schwimmenden Lebensweise über. Die Vergrößerung des Schwanzschildes, die Reduktion der Zahl der freien Rumpfsegmente und deren stärkere Wölbung, sowie die weit nach hinten gerichteten Augen zeigen, daß diese Tiere nach Art gewisser Krebse schwammen, indem sie

sich mit Hilfe des Schwanzes durch den Rückstoß des Wassers, mit der als Scharnier dienenden gewölbten Rumpfmitte voran, nach rückwärts bewegten. Auch wenn die Tiere später diese Lebensweise wieder aufgegeben haben, erkennen wir noch unter anderem an der Zahl der freien Segmente, daß ihre Vorfahren aktiv geschwommen sein müssen, so bei dem kriechenden Trianclens und dem sich fortstachelnden Dalmanites. Andere Formen bildeten die Schwimmfähigkeit noch weiter aus, und eine vierte Gruppe ging schließlich zu einer schwebenden, planktonischen Lebensweise über, die wir an der durch Bildung hohler Stachel verursachten großen Oberflächenausdehnung erkennen. Alle diese Typen werden von den Herren Staff und Reck eingehend geschildert.

In ihrer zweiten Arbeit gehen sie auf die Lebensweise einer beschränkteren Tiergruppe ein, nämlich austernartiger Zweischaler, die an Ammonitenschalen angeheftet sind. Es läßt sich aus den Funden deutlich herauslesen, wie die nach dem Tode des Ammoniten treibende Schale von den Muscheln besiedelt wurde, über das Barriereriff in das Solnhofener Becken trieb, hier strandete und mit Schlamm bedeckt wurde, diesen durch die eingeschlossene Luft flach emporwölbte, aber schließlich durch das Gewicht der darüber abgelagerten Schichten zerdrückt und chemisch aufgelöst wurde, während die Muschelschalen erhalten blieben. An einer Reihe von Exemplaren läßt sich mit Sicherheit erkennen, daß die Muschel in einem vorgerückten Stadium ihres Wachstums noch einen Wirtswechsel vorgenommen hat, der von dem Tiere gut überstanden worden ist. Auch liegt eine ganze Reihe von Platten vor, die in lückenlosem Übergange von stecknadelkopfgroßen Individuen an die Entwickelung dieser Muscheln vorführen. Th. Arldt.

Mieczyslaw Oxner: 1. Versuche über die Lernfähigkeit bei den Seefischen, Coris julis Gthr. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 455—457.) — 2. Versuche über das Gedächtnis und seine Dauer bei den Seefischen. (Ebenda, p. 659—662.) — 3. Versuche über das Gedächtnis und seine Natur bei einem Scefisch, Serranus scriba (Cuv.). (Ebenda, p. 832—835).

Es ist behauptet worden, daß die Fische kein Gedächtnis hätten und nichts aus der Erfahrung lernten; denn derselbe Fisch lasse sich mit der Angel immer wieder von neuem fangen, wenn der Haken gut maskiert sei. Daß diese Angabe richtig ist, hat auch Herr Oxner bei Versuchen im Laboratorium des Ozeanographischen Museums in Monaco beobachtet. Anders aber waren die Ergebnisse, als er oberhalb des wie vorher gut verdeckten Angelhakens ein Stückchen rotes Papier anbrachte. Auch jetzt ließ sich der Fisch (Coris julis Gthr.) zuerst mehrere Tage hintereinander fangen. Dann aber wurde er vorsichtiger, biß zwar am 11. Tage noch einmal nach längerem Zögern an, wurde aber am 12. Tage erst gefangen, nachdem das Papier entfernt war. An den drei folgenden Tagen näherte sich der Fisch dem wieder mit dem Warnsigual versehenen Köder, prüfte ihn und entfloh zuletzt. Am 16. und an den sechs folgenden Tagen näherte er sich zuerst dem Warnsignal und prüfte es wiederholt, indem er von dem Köder zu dem Papierstück hinaufstieg; er biß dieses sogar hin und wieder an und stieg endlich von neuem zu dem Köder hinab. Schließlich entfernte er mit größter Vorsicht und ohne alle Überstürzung brockenweise den ganzen Köder, ohne den Haken zu berühren. Der Versuch wurde mehrmals mit anderen Exemplaren wiederholt, und jedesmal ergab sich derselbe Verlauf mit einer Zeitdifferenz von ein bis zwei Tagen.

In seiner zweiten Mitteilung stellt Herr Oxner fest, daß Minkiewicz in Untersuchungen, die bereits 1909 ausgeführt, aber erst jetzt veröffentlicht worden sind, das Vorhandensein des Gedächtnisses bei Seefischen nachgewiesen hat. Er berichtet dann weiter über interessante Versuche, die er sowohl mit Coris julis wie mit Serranus scriba über Hervortreten und Dauer des Gedächtnisses und dessen Beziehungen zum Farben- oder Helligkeitssinn ausgeführt hat.

In drei Glasaquarien wurde je ein Fisch gehalten. Nachdem sich dieser an seine Behausung gewöhnt hatte, wurden zwei verschieden gefärbte, gläserne Hohlzylinder von 15 cm Länge und 10 cm Durchmesser in horizontaler Lage in das Wasser gehängt; der eine enthielt ein Stückchen Futter, der andere nicht. Folgende Kombinationen der Zylinder kamen zur Anwendung: 1. Blau und Opal (Futter); 2. Rot (Futter) und Blau; 3. Rot und Blau (Futter); 4. Gelb (Futter) und Grün; 5. Gelb und Grün (Futter); 6. Rot und Grün (Futter); 7. Rot (Futter) und Grün. Die Versuche mit jeder Kombination wurden mehrmals wiederholt, jedesmal mit einem anderen Fisch; jeder Fisch wurde in den täglichen Versuchen ein und derselben Kombination gegenübergestellt. Abgesehen von einigen Abweichungen sekundärer Natur wurden immer übereinstimmende Ergebnisse erhalten. Die Frage, ob der Fisch die Farben als solche oder nur als verschiedene Grade der Lichtintensität unterscheidet, läßt Verf. als für den Gegenstand unerheblich beiseite: er will eben nur konstatieren, daß die Fische immer in derselben Weise zwischen zwei für das menschliche Auge verschieden gefärbten Zylindern unterscheiden. Die Vorgänge können nicht besser als in des Verf. eigenen Worten geschildert werden.

„Ich nehme den mit Köder versehenen gelben Zylinder und den grünen, der keinen Köder enthält: am ersten Tage findet der Fisch den Köder im gelben Zylinder nach 3 Minuten (in anderen Fällen, mit anderen Individuen waren es 20 oder 15 Minuten); er frißt ihn und kehrt dann zu wiederholten Malen in das Innere dieses Zylinders zurück. Alsbald nach der Reaktion nehme ich die Zylinder wieder heraus. Am zweiten Tage dieselbe Reaktion nach 1 Minute (in anderen Fällen 10 oder 5 Minuten); am dritten Tage nach 30 Sekunden (in anderen Fällen 5 oder 2 Minuten). Am vierten Tage dringt der Fisch sogleich in das Innere des gelben Zylinders, verschlingt den Köder und kehrt mehrmals zu diesem Zylinder zurück; der andere Zylinder, der grüne, wird von dem Fisch vollständig vernachlässigt. Ich füge indessen hinzu, daß ich alle Tage beim Eintauchen der Zylinder ihre Lage zueinander gewechselt habe: der gelbe ist bald rechts, bald links gewesen . . . . Am fünften Tage nun tauche ich meine beiden Zylinder, nachdem sie vorher mit Sänre gewaschen und ausgespült worden sind, wieder ein, aber ohne jeden Köder. Der Fisch dringt sogleich in den gelben Zylinder ein. Obgleich er keinen Köder darin findet, kehrt er doch wiederholt dahin zurück. Nicht einmal schwimmt er in den grünen Zylinder . . . .

Nach dieser ersten Feststellung und wenn nach 10 bis 30 Tagen das „Gedächtnis“ wohlbefestigt ist, unterbrach ich den Versuch vollständig (bei den verschiedenen Exemplaren oder bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten) 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14 und 25 Tage lang. Nach diesem Aufschub habe ich die beiden Zylinder (von entsprechenden Farben) wieder in das Aquarium getaucht, aber ohne Köder. In jedem Versuch drang der Fisch dann sogleich in den Zylinder mit der Farbe, bei der er zu Anfang Nahrung gefunden hatte. Dies beweist, daß die Dauer des Gedächtnisses 3, 6, 8 usw. Tage bis zu 25 Tagen betragen hat. Dies ist das Maximum der Dauer, das ich in meinen Versuchen erhalten habe, die noch lange nicht beendet sind.“

Verf. schließt aus allen seinen Versuchen, daß bei Coris julis das Gedächtnis zwischen dem 3. und dem 7. Tage des Versuchs hervorzutreten beginnt und zwischen dem 10. und dem 15. Tage gut ausgebildet ist. Er fügt einige Bemerkungen über die in den Fischen erregten Empfindungen und deren Assoziation hinzu.

In einer dritten Versuchsreihe wurden die Zylinder vertikal in das Aquarium gehängt, an den drei ersten Tagen je 15 Minuten lang, am vierten 10, an den späteren

je 5 Minuten lang. An den beiden ersten Tagen nähert sich der Fisch (Serranus scriba) den Zylindern nicht. Am dritten Tage frißt er das in dem einen enthaltene Futter (das an dem zum Aufhängen dienenden Seidenfaden angebracht war) nach 15 Minuten, am vierten nach 5 Minuten, am fünften nach einer halben Minute; am sechsten und bis zum zehnten stürzt er sich sogleich in das Innere des „positiven“ (mit Nahrung versehenen) Zylinders, verschlingt das Futter und bleibt noch 2 bis 3 Minuten (in aufrechter Stellung) im Inneren des Zylinders. Als am elften Tage zwei ebenso gefärbte Zylinder, die niemals vorher Futter enthalten hatten und auch jetzt keins enthielten, eingetaucht wurden, stürzte sich der Fisch wie ein Pfeil in den „positiv“ gefärbten Zylinder und blieb abwartend 3 Minuten darin. Bei weiteren Versuchen ließ Verf. am 11. Tage und an den folgenden Tagen kleine Futterstückchen in den positiven Zylinder fallen, die der wartende Fisch im Fluge anfschnappte. Am 18., 19. und 20. Tage drang der Fisch zwar auch sogleich in den positiven Zylinder ein, fraß aber nicht mehr; nach 2 bis 3 Minuten verließ er den Zylinder und zog sich in eine Ecke des Aquariums zurück. Am 21., 23., 26. bis 28., 32., 36. bis 38., 40., 42. und 43. verhielt er sich wie am 11., in den dazwischen liegenden Tagen dagegen wie am 18., und bei diesem Wechsel blieb es vier weitere Monate (so lange wurden die Versuche fortgesetzt). Wenn Verf. aber die Versuche 3 bis 19 Tage unterbrach, so wurde das Futter sogleich gefressen.

Herr Oxner schließt hieraus, daß es sich während der ersten 11 Tage bei Serranus scriba um typisches Gedächtnis, das Resultat von Assoziationsvorgängen, handelte, später aber um Gewohnheit, eine Art Reflex, die selbst beim Fehlen des sehr wichtigen Faktors, des Hungers, eintrat. F. M.

G. W. Müller: Der Enddarm einiger Insektenlarven als Bewegungsorgan. (Zoologische Jahrbücher 1912, Supplement 15, Bd. 3 [Festschr. f. Spengel], S. 219—240.)

Verf. bemerkte bei der an eine Spannerraupe erinnernden Kriechbewegung der Käferlarve Luciola italica ein eigentümliches Kratzen, und eine nähere Untersuchung ergab, daß am Hinterende mit Häkchen dicht besetzte Schläuche ausgestülpt waren, durch die das Hinterende fixiert wird. Bei einer Staphylinidenlarve wurde in ähnlicher Weise der Enddarm vorgestülpt und der Unterlage angeheftet. Verf. ging ähnlichen Tatsachen nach und stellte fest, daß bei einer Anzahl Käferlarven, sowie auch bei den Neuropterenlarven Chrysopa vulgaris, Rhaphidia (Kamelhalsfliege) und Panorpa ähnliche Verhältnisse vorkommen. In allen Fällen handelt es sich um den ausstülpbaren Enddarm, der entweder in seinem Bau nicht wesentlich verändert ist (Staphylinidae, Carabidae, Chrysomela, Coccinella, Silpha, Pyrrochroa, Chrysopa, Rhaphidia) oder höchstens etwas derb und radiärstreifig ausgebildet ist (Telephorus, Elateridae); oder aber der Enddarm trägt bewaffnete Schläuche, zwei bei Carabiden, vier bei Staphyliniden, Carabiden und Panorpa, zahlreiche bei Luciola.

Einige ältere Angaben zum Gegenstand liegen vor, es wurde mitunter von vorstülpbaren Warzen oder dgl. gesprochen, aber bisher nur in einem Falle erkannt, daß es sich um den „aus- und einziehbaren After“ handelt. F.

Franz Megušar: Experimente über den Farbwechsel der Crustaceen. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen 1912, Bd. 33, S. 462—665.)

Seit lange ist bekannt, daß viele Crustaceen bei Einwirkung von Licht und von Dunkelheit und auch bei ungleicher Färbung des Grundes einen Farbenwechsel zeigen. Die experimentelle Prüfung dieser Erscheinungen seitens verschiedener Forscher hat aber nicht zu übereinstimmenden Ergebnissen geführt, so daß eine einheitliche Deutung der Vorgänge nicht möglich war. Diese Schwierigkeit erscheint nun durch die Untersuchungen beseitigt, die Herr Megušar in der Biologischen Versuchsanstalt zu Wien vornehmlich an Dekapoden, nämlich Flußkrebsen, Garneelen und Krabben (Potamobius astacus [Astacus fluviatilis], Palaemon rectirostris, Palaemonetes varians, Gelasimus pugnax) angestellt hat. Das Hauptergebnis seiner Untersuchungen kann dahin zusammengefaßt werden, daß ein doppelter Einfluß des Lichtes auf die Hautfärbung festgestellt ist: Es beeinflußt erstens auf reflektorischem Wege durch die Augen den Expansionszustand und die sekretorische Tätigkeit der Farbzellen der Haut (Chromatophoren) und zweitens übt es einen direkten Einfluß auf die Farbstoffe und die von ihnen ausgeschiedenen Pigmente aus, indem es z. B. bei genügender Intensität blauen Farbstoff in gelben umwandelt.

Beim Flußkrebs konnte ein deutlicher periodischer Farbwechsel bei Tage und bei Nacht nicht festgestellt werden; dagegen erscheinen Gelasimus, Palaemonetes und Palaemon bei gewöhnlicher Tagesbeleuchtung dunkel und bei Nacht hell gefärbt. Unter dem Einfluß des Tageslichtes dehnen sich nämlich die Chromatophoren stark aus, während sie in der Dunkelheit in den maximalen Kontraktionszustand übergehen. Die Periodizität des Farbwechsels läßt sich auch umkehren: Die Tiere können bei Nacht durch künstliche Beleuchtung in den Dunkelzustand und bei Tage durch Verdunkelung in den Lichtzustand übergeführt werden. Plötzlich hohe Lichtintensität bringt die Chromatophoren allerdings auch in den maximalen Kontraktionszustand; die Tiere werden dann hell, und ihr blaues Pigment schlägt plötzlich in Gelb um. Wirkt aber das starke Licht dauernd ein, so gehen die Chromatophoren in die maximale Expansionsphase über, und die Tiere werden wieder dunkel. Das Licht begünstigt die Pigmentbildung, die Dunkelheit hindert sie, indem sie die sekretorische Tätigkeit der Chromatophoren lahm legt.

Eine wirkliche Anpassung an die Farbe des Bodens findet nach Herrn Megušar bei diesen Crustaceen nicht statt. Wenn eine Übereinstimmung ihrer Farbe mit der Farbe ihrer Umgebung eintritt, so ist sie in gewissen Fällen nur zufällig oder vorübergehend. So werden Tiere auf schwarzem Grunde zunächst infolge der Ansammlung von unzersetzten Pigmenten dunkel, später aber erblassen sie. Wenn die Tiere auf weißem Grunde ein lichtes Kleid erhalten, so beruht dies auf der Umsetzung der Pigmente in Gelb; hier handelt es sich also um rein chemische Veränderungen infolge der starken Lichtintensität.

Verf. bestätigt die von anderen gemachte Beobachtung, daß die Individuen der dunkleren (braunen) Farbenvarietät von Palaemon im allgemeinen den dunkleren (braunen) Untergrund aufsuchen, während die lichteren, grauweißen Tiere den lichten (grünen) Boden zum Aufenthaltsort wählen. Er glaubt aber, daß nicht die Wirkung der verschiedenfarbigen Strahlen, sondern die verschiedene Lichtinteusität die Ursache dieser Erscheinung sei. Er nimmt an, daß sich die Sehzellen bei den beiden Farbenvarietäten im Laufe der Zeit an bestimmte Lichtintensitäten gewöhnt haben, so daß sie gegenwärtig von solchen, die höher oder niedriger sind, unangenehm berührt würden.

Die Versuchsergebnisse gehen auch „eine Erklärung an die Hand, welche Mittel der Natur zu Gebote stehen und welche Wege sie einschlägt, um die Farblosigkeit (Höhlenfarbe) und die verschiedenfarbigen Formen zu erzeugen. Die geschilderten Versuche haben wenigstens für die dekapoden Crustaceen eindeutig bewiesen, daß Vielfarbigkeit der Pigmente intensives Licht voraussetzt, daß geringe Lichtintensitäten zur Einfarbigkeit der Pigmente und der Tiere führen, und daß vollständige Dunkelheit und Entfernung der Augen die Farblosigkeit der Tiere zur Folge haben“. Bei geblendeten Tieren zerfallen die farbigen Chromatophoren allmählich, gleichgültig, ob die Krebse im Licht oder im Dunkeln gehalten werden, und eine völlige Ausbleichung der Tiere ist die Folge. Um die „Höhlenfärbung“ hervorzubringen, bedarf es mithin keines durch Generationen fortgeführten Aufenthaltes in der Finsternis. Sie kann schon dadurch hervorgerufen werden, daß man die Krebse aus dem Licht

in die Dunkelheit versetzt; sie wird aber vollständiger herbeigeführt, wenn die Tiere dabei zugleich geblendet werden. F. M.

Karl Rudolph: Der Spaltöffnungsapparat der Palmenblätter. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, Abt. I, S. 1049—1086.)

Vor einigen Jahren hat Bohisut gezeigt, daß der anatomische Bau der Blätter einiger der bekanntesten Palmenarten deutliche Beziehungen zu den Anforderungen des Standorts aufweist (vgl. Rdsch. 1905, XX, 114). Es handelt sich dabei besonders um die Ausbildung von Schutzeinrichtungen gegen übermäßige Transpiration, wobei in erster Linie die Spaltöffnungen in Frage kommen. Herr Rudolph hat diesen Gegenstand auf breiterer Grundlage behandelt. Seine an zahlreichen lebenden Vertretern der Palmenfamilie ausgeführten Untersuchungen, zu denen der Prager deutsche Botanische Garten das Material lieferte, haben ergeben, daß der Spaltöffnungsapparat trotz seiner großen Mannigfaltigkeit doch bei den verschiedenen Arten einen gemeinsamen Grundplan erkennen läßt. Die Abweichungen von diesem Grundtypus sind derartig, daß sie von Einfluß auf die Funktion des Apparates sein müssen; sie stellen also wohl Anpassungen dar.

Die einzelnen Konstruktionsmerkmale, die Verf. nachweist, sind mannigfach miteinander kombiniert, wodurch die Transpirationsgröße in verschiedener Weise reguliert wird. Sie treten auch in quantitativ verschiedenen Stufen der Ausbildung auf, die den Eindruck von Stufen einer aufsteigenden phylogenetischen Entwickelung machen. Der Vergleich mit der Stellung der Arten in dem sehr natürlichen, den tatsächlichen Entwickelungsgang der Palmen anscheinend widerspiegelnden Drudeschen System zeigt indessen, daß dasselbe Merkmal und seine verschiedenen Ausbildungsstufen, sprungweise zerstreut, bei einzelnen Gattungen der verschiedensten Untergruppen auftritt. Hieraus, sagt Verf., lasse sich wohl schließen, „daß es seine Entstehung nicht nach der Vorstellungsweise der Selektionstheorie von einer zufälligen, einmal aufgetretenen Variante ableitet, aus der es dann durch Auslese fortentwickelt und gesteigert worden wäre, sondern wir müssen annehmen, daß die Fähigkeit oder Tendenz zu seiner Ausbildung der Palmenfamilie in ihrer ganzen Formenbreite eigen gewesen ist, daß daher die Anlage dazu schon vor der Ausgliederung in die verschiedenen Untergruppen bestand und auf alle vererbt wurde".

Die Hemmung und Förderung der Anpassungsmerkmale muß sich über große Zeiträume und viele Generationen erstreckt haben, und unterdessen müssen sich viele Umgestaltungen vollzogen, verschiedene Arten und Gattungen entwickelt haben. Hierdurch wird es erklärlich, „daß die Arten derselben Gattung, mitunter auch nächst verwandte Gattungen einer Gruppe ziemliche Übereinstimmung in ihren Anpassungsmerkmalen zeigen, obwohl sie unter verschiedenen Standortsverhältnissen leben. Wenn wir andererseits durch dieselben äußeren Bedingungen bald das eine, bald das andere der Merkmale gehemmt oder gefördert finden, so kann dies wieder in den spezifisch verschiedenen inneren Bedingungen der verschiedenen Gattungen, in der Korrelation mit anderen Merkmalen seinen Grund haben." F. M.

Literarisches.

Rodolphe Guimarães: 1. Les mathématiques en Portugal. Deuxième édition soigneusement revue et très considérablement augmentée. 660 S. gr. 8°. (Coimbre 1909, Imprimerie de l'Université.) — 2. Les mathématiques en Portugal. Appendice II. 107 S. gr. 8°. (Coimbre 1911, Imprimerie de l'Université.)

Die erste Auflage, welche zu dem zweiten internationalen Mathematikerkongreß zu Paris (1900) fertiggestellt war, trug den Titel „Les mathématiques en Portugal au XIXe siècle. Aperçu historique et bibliographique" und umfaßte nur 167 Seiten in Quartformat. Die gegenwärtige Ausgabe ist also dadurch vollständiger und deshalb wertvoller geworden, daß sie alle mathematischen Schriften portugiesischen Ursprungs seit der Erfindung der Buchdruckerkunst aufführt und sich dann auch noch auf das erste Jahrzehnt des zwanzigsten Jahrhunderts erstreckt.

In der Einleitung der ersten Ausgabe war eine kurze Übersicht über die Entwickelung der Mathematik in Portugal auf einer Seite gegeben. Jetzt ist dieser historische Überblick auf 96 Seiten ausgedehnt, und wenn unter den besprochenen Mathematikern auch keine Sterne erster Größe glänzen, so ist das entworfene Bild doch wesentlich freundlicher als nach den spärlichen Angaben der dem Kongresse überreichten Schrift. Jedenfalls ist für die Geschichte der Mathematik die Darstellung des portugiesischen Anteils an ihr eine sehr nützliche Ergänzung. Unter den frühesten Mathematikern wird besonders Pedro Nuñes sowohl in diesem Abriß der Geschichte, als auch später bei der Besprechung seiner Schriften eingehender behandelt.

Der Hauptteil des Buches besteht in einer sachlich geordneten Aufzählung der Druckschriften mathematischen Inhaltes von portugiesischem Ursprunge. Der Hauptteil (S. 103—597) umfaßt die Zeit bis 1905. Ein erster Nachtrag (S. 599—650) erstreckt sich auf die Jahre 1906 bis 1908 und der zweite Nachtrag, der später (1911) gesondert ausgegeben ist, begreift auch noch die Jahre 1909 und 1910 in sich.

Der Klassifizierung ist die Einteilung und Bezeichnung des „Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques" zugrunde gelegt, dessen letzte Ausgabe von der Schriftleitung der Amsterdamer „Revue semestrielle des publications mathématiques" veranstaltet und bei Gauthier-Villars in Paris erschienen ist. In der Klasse U (Astronomie, Himmelsmechanik, Geodäsie) hat der Verf. zur besseren Übersicht im Anschluß an die astronomische Bibliographie von Houzeau und Lancaster einige Unterabteilungen hinzugefügt, die in dem Index nicht enthalten sind. Bei der Zusammenstellung ist er durch eine Reihe portugiesischer Gelehrter unterstützt worden.

Wie schon in der Festschrift von 1900, so sind auch jetzt wieder bei vielen der angeführten Schriften genaue Angaben über ihren Inhalt gemacht, zuweilen in einem kurzen Satze, dann aber auch in Referaten von größerem Umfange unter Hinzufügung von Billigung oder Mißbilligung; sogar scharfer Tadel wird ausgesprochen über Untersuchungen, deren Inhalt gar zu geringwertig ist, während ihr Verf. Anspruch auf tiefe Wissenschaftlichkeit anmaßlich erhebt. Für solche Leser, die — wie die meisten außerhalb Portugals — nicht imstande sind, die Originale der Arbeiten einzusehen, ist diese Art der Berichterstattung ganz zweckmäßig.

Am Schlusse des Hauptwerks wird eine Liste der Abkürzungen für die zitierten Zeitschriften gegeben. Der 1911 veröffentlichte Appendix enthält außer der schon erwähnten Literaturübersicht über die Jahre 1909 und 1910 ein chronologisches Verzeichnis der aufgenommenen Schriften und ein alphabetisches Verzeichnis aller in dem Werk vorkommenden Eigennamen, sowie eine allgemeine Übersicht des Inhaltes.

Als charakteristisch für die Stimmung im heutigen Portugal setzen wir folgende Sätze des Vorworts zum Appendix II her: „Die Apathie, in der sich das Land seit einigen Jahren zufolge sehr zahlreicher, besonders politischer Umstände befunden hat, ist ein offensichtiges Hindernis für die Entwickelungen der Wissenschaften in Portugal gewesen. Es waren daher aus diesen letzten Zeiten nur einige ganz anerkennenswerte, von einem gewissen Erfolge gekrönte, individuelle Leistungen zu verzeichnen. Am 5. Oktober 1910 ist nach einer Revolution, die in der Nacht vom dritten desselben Monats zu Lissabon

ausgebrochen ist, die Republik in Portugal errichtet worden. Es ist zu hoffen, daß unter diesem neuen Regiment, wo alles sich auf dem Wege der Reformen und der Reorganisation befindet, eine für die Wissenschaften recht blühende Ära anbrechen wird. Wir hegen also aufrichtige Wünsche, daß die Mathematik den Platz einnehme, den sie an der Spitze der neuen wissenschaftlichen Bewegung zu haben so sehr verdient, damit wir abermals nach Verlauf einiger Jahre eine für unser Vaterland ehrenvolle bedeutsame Bilanz ziehen können."

Auf alle Fälle ist das Werk für die Historiker der Mathematik ein wertvolles Hilfsmittel, und dem Verf. gebührt der Dank aller Mathematiker für die von ihm aufgewandte Mühe, die Mathematik seines Vaterlandes zur allgemeinen Kenntnis zu bringen. E. Lampe.

J. F. Julius Schmidt: Zur Meteorologie von Athen. Witterungsaufzeichnungen 1863 bis 1879. Messungen der Radien des Mondhalo von 22°. Nordlichtbeobachtungen. Bearbeitet von K. Knoch. Mit drei Tafeln. Fol. 39 S. (Veröff. des Königl. Preußischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. Nr. 243. Abhandlungen, Bd. IV, Nr. 5.) (Berlin 1911, Behrend & Co.) Pr. 4 *M*.

J. F. Julius Schmidt, der von 1858 bis 1884 Direktor der Sternwarte in Athen war, stellte die ersten systematischen meteorologischen Beobachtungen in Griechenland an, aber nur die ersten vier Jahrgänge dieser Beobachtungen vom Dezember 1858 bis November 1862 konnte er im Druck erscheinen lassen. Im Jahre 1880 ging sein ganzes Beobachtungsmaterial, soweit es noch nicht veröffentlicht war, aber druckfertig vorlag, in den Besitz des Deutschen Reiches über, das es in dem Archiv des Astrophysikalischen Observatoriums bei Potsdam niederlegte. Auf Veranlassung des Direktors des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts, Hellmann, sah Herr Knoch den meteorologischen Teil des Manuskripts durch, um die von den spätern Beobachtungen noch nicht überholten Mitteilungen zu veröffentlichen. Als wertvoll ergaben sich besonders die teilweise sehr ausführlichen Anmerkungen in den Schmidtschen Wetterbüchern (1863 bis 1879) über die gelegentlichen Wettererscheinungen wie das Auftreten des Scirocco, der Etesien, der Gewitter, über das Verhalten des Winters in Athen usw., wie wir sie bis jetzt noch von keinem anderen Beobachter besitzen und deren Lektüre bis zu einem gewissen Grade eine Witterungsdarstellung ersetzt. Diese Bemerkungen sind deshalb in der vorliegenden Publikation abgedruckt.

Ferner hat Herr Knoch die Schmidtsche Reihe von Temperaturbeobachtungen (1859 bis 1879) in Verbindung mit den beiden Reihen 1895 bis 1896 des reorganisierten Observatoriums zu Athen dazu benutzt, den jährlichen Temperaturgang von Athen durch Pentadenmittel darzustellen. Als charakteristisch für den Temperaturgang ergab sich, daß die kältesten Tage im Mittel mit 8.6° auf den Übergang vom Januar zum Februar entfallen. Auf diesen tiefsten Wert folgt dann sofort ein äußerst scharf ausgeprägter Temperaturanstieg, der seinen höchsten Wert mit 10,6° in der dritten Februarpentade erreicht. In der nächsten Pentade tritt wieder ein scharfer Abfall von etwa 1,5° ein, dem wiederum ein Anstieg in der letzten Februarpentade auf 11,3° folgt. Ein Rückfall in der ersten Märzpentade auf 10,3° beschließt die ausgeprägten Schwankungen des Winters. Der übrige Teil der Jahreskurve zeigt keine wesentlichen Schwankungen, die man als sicher verbürgt ansehen kann. Die höchsten mittleren Temperaturen liegen mit rund 29° in der ersten Hälfte des August.

Bemerkenswert ist, daß der im mittleren Nordwesteuropa deutlich ausgesprochene Kälterückfall in der dritten und vierten Junipentade, der bis an die Südostgrenze Ungarns zu verfolgen ist, in Athen nicht mehr auftritt. Aus der mittleren Luftdruckverteilung, die zur Zeit dieser Kältewelle herrscht, ist zu schließen, daß der von Nordwesten her vordringende kalte Luftstrom unter dem Einfluß eines in Nordosten liegenden Tiefdruckes etwa über Ungarn nach Osten abgelenkt wird und nicht mehr nach Griechenland vordringt.

Der „kleine Sommer des heiligen Demetrius", der gegen Mitte oder Ende Oktober als typischer Nachsommer nach der Volksmeinung auftreten soll, zeigt in Wirklichkeit in seinem Vorkommen und seinen Eintrittszeiten so große Unregelmäßigkeiten, daß er sich im Mittel der Jahreskurven, ähnlich wie die bekannten „Eisheiligen" des Mai, nicht ausprägt.

Der Kälterückfall in der Mitte des Februar ist auch in einem großen Teil des übrigen Europa festgestellt. Sehr auffällig ist dagegen die Neigung zu dem Rückfall in der ersten Märzpentade. Kalte Winde aus nördlichen Richtungen, denen schon im Altertum der Name „Vogelwinde" oder „Ornithien" gegeben ist, sollen ihn verursachen. Nicht in jedem Jahre tritt dieser Nachwinter mit Sicherheit auf, aber die extremen Fälle zeichnen sich durch ihre sehr niedrigen Temperaturen aus, so waren sie z. B. in den Jahren 1867, 1871, 1874 und 1877 mit Frost und Schneefall verbunden. Auch in der zweiten Februarpentade tritt bisweilen noch ein starker Rückgang der Temperatur ein. Das absolute Minimum in der Zeit von 1840 bis 1893 fiel mit —6,9° auf den 15. März 1880 und gehörte also einer sehr verspäteten Kälterückfallperiode an.

Zu den Messungen der Radien des Mondhalo von 22° und den Nordlichtbeobachtungen sind die von Schmidt in verschiedenen Zeitschriften veröffentlichten Berichte mit Angabe der Quellen kurz besprochen und aus dem nachgelassenen Manuskript ergänzt. Die bei dem Manuskript befindlichen Zeichnungen, die sich durch technisch vollkommene Ausführung auszeichnen und das Verständnis der Schilderung sehr erleichtern, werden hier erstmals mit veröffentlicht. Krüger.

C. Dorno: Studie über Licht und Luft im Hochgebirge. Mit 78 Tabellen, sowie 11 Abbildungen im Text und 19 im Anhang. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) 20 *M*.

Das unter obigem Titel erschienene Buch enthält in Tabellenform eine über drei Jahre sich erstreckende Registrierung einer Reihe klimatologisch wichtiger Elemente in der Umgebung von Davos. Der Inhalt zerfällt in zwei Hauptgruppen, von denen die erste die Messung der Strahlung der Sonne, die zweite die Messung der lichtelektrischen Elemente umfaßt.

Bei der Strahlungsmessung sind drei Spektralbezirke, ultrarot, sichtbar und ultraviolett, sowie die Gesamtstrahlung der Sonne und die diffuse Strahlung des Himmels getrennt aufgenommen worden. Die allgemeinen Resultate dieses Teiles, z. B. Dauer der Sonnenstrahlung, Intensitätsverteilung und Änderung derselben mit Tages- und Jahreszeit, dürften hauptsächlich Meteorologen, Mediziner und Biologen interessieren, während den Physiker hier wohl hauptsächlich die angewandten Methoden und das Instrumentarium angeht. Besonders hervorheben möchte Ref. den Registrierapparat zur Messung des ultravioletten Endes des Sonnenspektrums.

Was den zweiten Teil betrifft, der die Messung des Potentialgefälles, der Leitfähigkeit und des vertikalen Leitungsstromes in der Atmosphäre enthält, so ist er schon dadurch wichtig, daß es wenige Messungen bisher an so günstig gelegenen Stellen und gar keine bisher gibt, die einen Zeitraum von mehreren Jahren umfassen. Von großem Interesse ist auch, daß das gebotene reichhaltige Material die Möglichkeit bietet, die Intensität der Sonnenstrahlung mit der Variation der Luftelektrizität in einen Zusammenhang zu bringen. Der Verf. weist selbst auf einen solchen Zusammenhang hin, jedoch ohne eine eingehende Interpretation. Eine solche zu bringen lag überhaupt nicht in der Absicht des Verf., sondern

er will den Spezialforschern der Physik, Meteorologie, Zoologie, Medizin die Bearbeitung und Benutzung des äußerst großen Materials überlassen. Gerade daher jedoch darf man wohl mit ziemlicher Sicherheit voraussetzen, daß die ungeheure Mühe, dieses Zahlenmaterial zu sammeln und mundgerecht zu machen, nicht vergeblich aufgewandt worden ist, sondern auf den verschiedenen Gebieten der Forschung nützliche Verwendung finden wird.

Die Ausstattung des Buches, Druck der Tabellen und Figuren, die von der Firma Vieweg in rühmlich bekannter Weise ausgeführt worden ist, trägt viel zur Annehmlichkeit der Benutzung bei. Frauck.

V. Giuffrida-Ruggeri: L'Uomo come specie collettiva. Discorso pronunciato nella Solenne inaugurazione dell' Anno Accademico nella R. Università di Napoli, il 4. Nov. 1911. 44 p. (Napoli 1912, Tipografia della R. Università.)

Über die Frage der Artcinheit des Menschengeschlechtes ist schon viel geredet und geschrieben worden. Einen bemerkenswerten Beitrag dazu stellt die Eröffnungsansprache des Herrn Giuffrida-Ruggeri dar, der über dieses Thema schon zahlreiche Einzelarbeiten veröffentlicht hat. In dieser neuen zusammenfassenden Darstellung entwickelt er nun einen neuen Vorschlag über die Gruppierung der Rassen. In die Familie der Hominiden gehört hiernach neben dem Menschen vielleicht als zweite Gattung der Pithecanthropus. Die Gattung Homo faßt er als eine große Art H. sapiens zusammen, da die Rassen fruchtbare Kreuzungen miteinander eingehen. Innerhalb dieser Sammelart unterscheidet er aber acht Arten i. e. S., die in räumlicher Sonderung sich entwickelt bzw. erhalten haben. Die erste ist der H. australis, in dem ein Teil der primitiven Menschheit bis in die Gegenwart erhalten ist, und der darum Anklänge an verschiedene andere Arten zeigt. Zu ihm gehören als Varietäten Australier, Tasmanier, Melanesier und Wedda, meist noch in Untervarietäten gespalten. Die ersten zeigen eine auf den Negertypus, die letzten eine auf die Weißen hin gerichtete Entwickelungstendenz. Bemerkenswert ist, daß Herr Giuffrida-Ruggeri auch die Neandertalrasse als Untervarietät an die Australier anschließt, entsprechend der von Klaatsch nachgewiesenen Ähnlichkeiten zwischen beiden Gruppen.

Eine ebenfalls primitive Art bildet H. pygmaeus, die Zwergvölker der altweltlichen Tropen umfassend, die bei der für das Frühquartär anzunehmenden weiteren Ausdehnung der tropischen Waldgebiete und bei dem damaligen breiteren Zusammenhange zwischen Afrika und Indien früher eine auch geographisch geschlossene Einheit darstellten. Hierher sind zu rechnen die melanesischen Zwergstämme, die asiatischen Negrito, die afrikanischen Pygmäen und die Buschmänner.

H. indoafricanus mit den Drawida und den Hamiten steht eine Stufe höher als die Wedda auf der zur weißen Rasse führenden Linie. Eine durchaus selbständige Stellung nimmt H. niger ein, ebenso H. americanus, der noch kaukasische und mongolische Entwickelungstendenzen in sich vereinigt. In ihm lassen sich wiederum als Varietäten die nord- und die südamerikanischen Indianer, die Andenvölker, die Patagonier und die Feuerländer unterscheiden.

Der H. oceanicus entspricht etwa der malaiischen Rasse, umfaßt aber auch noch die Aino und die protomorphen Stämme des östlichen Indien wie die Kubu. Die mongolische Rasse wird als H. asiaticus bezeichnet, und es werden ihr als Varietäten zugeordnet die finnisch-sibirischen Völker, die Tschuktschen und Eskimo, die Mongolen und die Indochinesen. Beim H. indoeuropaeus endlich werden Kurz- und Langköpfe als Varietäten geschieden. Untergruppen der letzten bilden die nordische, die mediterrane und die indoafghanische, der ersten die alpine, armenische und pamirische Rasse. Bemerkenswert ist noch der Hinweis darauf, daß die Randgebiete der Oekumene zu einer anderen Zeit besiedelt sein müssen als ihre besser gestellten Nachbargebiete, wie das Nebeneinanderwohnen z. B. von Lappen und Skandinaviern, von Eskimo und Indianern beweist.

Wir sehen, daß in dieser Zusammenstellung jedem Kontinente eine Art entspricht, die in ihm autochthon ist, und diese Auffassung, die in jedem großen Landgebiete ein eigenes Entwickelungszentrum sieht, hat sicherlich viel mehr für sich, als die entgegengesetzte Auffassung, die nur ein einziges Zentrum annimmt, von dem aus die fertigen Rassen erst durch Wanderungen in ihre jetzigen Wohngebiete gelangt sind. Th. Arldt.

Mykologisches Zentralblatt. Zeitschrift für allgemeine und angewandte Mykologie. Herausgegeben von Prof. Dr. C. Wehmer in Hannover. Bd. I, Heft 1. Ausgegeben am 22. Februar 1912. (Jena, Gustav Fischer.)

Diese neue Zeitschrift will fortlaufend über alle mykologischen und gärungsphysiologischen Arbeiten berichten, die in Zeitschriften Deutschlands, Österreichs, Hollands, Rußlands, Schwedens, Norwegens, und der Schweiz, sowie in bestimmt namhaft gemachten amerikanischen, dänischen, englischen, französischen und italienischen Zeitschriften erscheinen. Sie unterscheidet sich aber von ihrer älteren Schwester, dem „Botanischen Zentralblatt“ dadurch, daß sie auch Originalabhandlungen bringt. Das erste Heft enthält eine vorläufige Mitteilung von Herrn Ed. Fischer „Über die Spezialisation des Uromyces caryophyllinus (Schrank) Winter“ (S. 1 bis 2), sowie eine Arbeit des Herausgebers, Herrn C. Wehmer: „Hausschwammstudien I. Zur Biologie von Coniophora cerebella A. et Sch.“ (S. 2 bis 10, 4 Abb.), ferner Referate (S. 10 bis 30), den Anfang eines alphabetischen Verzeichnisses der etwa seit Herbst 1911 erschienenen Schriften (S. 30 bis 33), endlich Personalnachrichten und einige andere Mitteilungen (S. 33). F. M.

F. Ratzel: Über Naturschilderung. 3. Aufl. Volksausgabe. 394 S., 7 Bilder. (München und Berlin 1911, R. Oldenbourg.) Preis geh. 3 ℳ.

Als letzte seiner vielen Schriften hat Ratzel dieses Werkchen herausgegeben, das mehr als alle anderen die für ihn charakteristische Verschmelzung wissenschaftlicher Gründlichkeit mit künstlerischer Anschauung zeigt. Eine gewaltige Fülle von Material tritt uns in ihm entgegen, das aus den wissenschaftlichen Schilderungen, aber auch aus den Werken der Dichtkunst und der Malerei zusammengestellt ist; aber diese Fülle wird in feinster Weise gegliedert, so daß jeder, der das Buch in die Hand nimmt, sich mit Genuß in sein Studium vertiefen kann. Wenn Ratzel es allen Naturfreunden widmet, besonders solchen, die als Lehrer der Geographie, der Naturgeschichte oder der Geschichte den Sinn für die Größe und Schönheit der Welt in ihren Schülern wecken wollen, so kann man nur wünschen, daß es wirklich recht viele von diesen in die Hände erhalten. Seinen erstrebten Zweck wird es dann sicher nicht verfehlen. Die weitere Verbreitung dieses Buches, das gewissermaßen das Vermächtnis des Verf. an die große Schar seiner Freunde und Schüler war, ist um so mehr zu erhoffen, als die Verlagshandlung sich entschlossen hat, die dritte Auflage zu billigem Preise als Volksausgabe erscheinen zu lassen. Möchten recht viele aus ihm den rechten Blick für das Schöne und Erhabene in der Natur erhalten und die wahre Kunst der Naturschilderung lernen. Th. Arldt.

O. Kauffmann: Aus Indiens Dschungeln. Erlebnisse und Forschungen. 352 S., 2 Karten, 12 Photogravüren und 265 Abbildungen auf 152 Tafeln. 2 Bde. (Leipzig 1911, Klinkhardt u. Biermann.) Preis 20 ℳ.

Die vorliegenden, mit vorzüglichen Abbildungen reichausgestatteten Bände schildern Erlebnisse und Eindrücke auf vier, 1901 bis 1909 unternommenen, großen Jagdfahrten in verschiedenen Gegenden Vorderindiens, so

in Kaschmir, den Zentralprovinzen, in Kanara, Meissur, Cochin, Assam und Birma, bieten aber trotzdem nicht nur sportliches Interesse, da Herr Kanffmann sich nicht auf die Schilderung von Jagden beschränkt, sondern die Gelegenheit benutzt hat, Land und Leute so gründlich wie möglich kennen zu lernen. So finden wir bei ihm manche interessante biologische Beobachtung, manche wertvolle Notiz über die ethnographischen Verhältnisse der primitiven Urbevölkerung des Landes, zumal er wenig bekannte Gebiete bei seinen Reisen besonders aufgesucht hat. Ein zum großen Teil noch unerforschtes Gebiet in Cochin wird auf einer besonderen Kartenskizze größeren Maßstabes dargestellt. Die Lektüre des Buches bietet so vielfache Anregung, es gehört jedenfalls nicht zu den bloß unterhaltenden Werken. Verbesserungsbedürftig scheint uns nur die Anwendung der Namen, in der uns fast immer die englische Form begegnet, auch wo andere Schreibweisen bei uns üblich sind. Noch mehr als bei Ortsnamen stört dies, wenn wir Ausdrücken wie Jackal, Lateritegrube u. a. begegnen. Auch die Abkürzung Rhino für Rhinozeros erscheint uns wenig empfehlenswert. Trotzdem ist das Buch gut, es ist flott geschrieben und aus jedem Blatte spricht Liebe zur Natur; in eine Mahnung zum Schutze des Großwildes in unseren Kolonien klingt auch das Nachwort aus. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 6. Juni. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: für eine im Verein mit anderen deutschen Akademien geplante Fortsetzung des Poggendorffschen biographisch-literarischen Lexikons als erste von den drei Jahresraten 800 ℳ; Herrn Privatdozenten Dr. Arnold Eucken in Berlin zur Ausführung einer Experimentaluntersuchung über die spezifische Wärme von Gasen 2000 ℳ; Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Gustav Fritsch in Berlin zur Herausgabe eines Werkes über das Haupthaar und seine Bildungsstätte bei den verschiedenen Rassen des Menschen 1200 ℳ; Herrn Prof. Dr. Ejnar Hertzsprung in Potsdam zu einer Reise nach Nordamerika behufs Arbeiten auf dem Solar Observatory der Carnegie Institution 1500 ℳ; Frau Dr. Fanny Hoppe-Moser in Berlin zur Fortführung ihrer Studien über Siphonophoren 800 ℳ; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortsetzung seiner Versuche betreffend die Hirnfunktion 600 ℳ; Herrn Prof. Dr. Willy Marckwald in Berlin zu Untersuchungen über das Verhältnis von Radium zu Uran 800 ℳ; Herrn Privatdozenten Dr. Robert Pohl in Berlin zur Fortsetzung seiner lichtelektrischen Versuche 800 ℳ; Herrn Dr. Paul Röthig in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die vergleichende mikroskopische Anatomie des Zentralnervensystems der Wirbeltiere 1000 ℳ; Herrn Privatdozenten Dr. Alfred Wegener in Marburg als Zuschuß zu den Kosten einer Expedition nach Grönland im Anschluß an die dänische Expedition unter Hauptmann Koch 1600 ℳ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. Mai. Hofrat L. v. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus Graz von Dr. Anton Mayer: „Über die Bestimmung des elektrischen Elementarquantums an zerstäubten Metallen“. — Prof. J. Herzig übersendet eine Arbeit: „Über Methylotannin“. — Prof. H. Molisch überreicht eine von Fräulein Frieda Hoke ausgeführte Arbeit: „Wachstumsmaxima von Keimlingsstengeln und Laboratoriumsluft“. — Hofrat A. Liebon legt folgende Arbeiten vor: 1. „Eine rote Doppelverbindung des Kupferjodürs mit dem Chinolinjodmethylat“ von Moritz Kohn. 2. „Die Einwirkung des Tribromphenols sowie des p-Bromphenols auf Toluol in Gegenwart von Aluminiumchlorid“ von Moritz Kohn und Friedrich Bum“. 3. „Studien über Reaktionen der Isatine“ von Moritz Kohn und Artur Klein.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Öffentliche Sitzung am 4. Mai. Jahresbericht des vorsitzenden Sekretärs des abgelaufenen Jahres. — Gedächtnisreden.

Sitzung am 18. Mai. E. Ehlers legt vor: Polychaeta (National Antarctic Expedition, Natural History vol. VI.) — H. Wagner legt vor: E. Kohlschütter, Die Ostafrikanische Pendelexpedition der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. II. Die astronomisch-geodätischen Beobachtungen. — D. Hilbert legt vor: W. Blaschke, Unverbiegbarkeit geschlossener konvexer Flächen. — Derselbe legt vor: E. Landau, Zur Theorie der Gitterpunkte. — J. Pompecki legt vor: Th. Brandes, Plesiosaurus (Thanmatosaurus) aff. megaeephalo Stutehb. aus dem unteren Lias von Halberstadt. — W. Voigt, Über elektrische und magnetische Doppelbreehnng. — Derselbe legt vor: P. Hertz, Über einen Boltzmannschen Beweis des zweiten Hauptsatzes. — Derselbe legt vor: K. Försterling, Zur Theorie des Zeeman-Effektes in beliebiger Richtung. — E. Wichert legt vor: K. Wegener, Die erdmagnetischen Registrierungen der Jahre 1909 und 1910 (Ergebnisse der Arbeiten des Samoa-Observatoriums IX).

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 Mai. Paul Sabatier et M. Murat: Préparation du phénylcyclohexane et du dicyclohexyle; hydrogénation directe du diphényle. — Ch. Gallissot: Observations photométriques et colorimétriques de la Nova des Gémeaux, faites à l'Observatoire de Lyon. — M. Luizet: Variations d'éclat et de couleur de la nouvelle étoile de Gémeaux constatées à l'Observatoire de Lyon. — Costa Lobo: Enregistrement cinématographique de l'éclipse du 17 avril, et forme un peu allongée du contour lunaire. — G. Demetresco: Étoile variable nouvelle. — Rouyer: Sur les surfaces à courbure constante. — Patrick Browne: Snr quelques équations fonctionnelles. — Paul Lévy: Sur la fonction de Green relative an cylindre de révolution. — Duchêne: Au sujet d'un appareil dit Tourne-Sol, destiné à faciliter l'observation du terrain en aéroplane. — F. Croze: Contribution à l'étude du phénomène de Zeeman dans les spectres de hydrogène et de l'azote. — L. Riéty: Sur la différence de potentiel au contact du verre et d'un électrolyte. — H. Pélabon: Sur les piles à séléniures. — A. Blondel: Sur les oseillations des alternateurs accouplés. — H. Pécheux: Essai de détermination de quelques poids atomiques. — Alb. Colson: Sur la nécessité de reviser la loi d'action de masse et des équilibres homogènes. — Ph. A. Guye, G. Kovaes et E. Wourtzel: Poids du litre normal d'air atmosphérique à Genève. — Jacques Duclaux: Le mécanisme de la coagulation. — Jean Bieleeki et René Wurmser: Action des rayons ultraviolets sur l'amidon. — Mme Paul Lemoine: Algues calcaires (Mélobésiées) recueillies par l'expédition Charcot, 1908—1910. — Mme Phisalix: Immunité naturelle du Hérisson vis-à-vis du venin de l'Heloderma snspectnm Cope. — Ch. Gravier: Sur les Ptérobranches rapportés par la seconde Expédition antarctique française et snr un Crustacé parasite de l'un d'eux. — E. Bataillon: Nouvelles recherches analytiques sur la parthénogénèse experimentale des Amphibiens. — A. Trillat et M. Fouassier: Étnde des propriétés du distillat d'nne culture de B. Proteus sur la vitalité des microbes. — L. Lematte: Dosage des phosphates mono- et himétalliques en présence de composés organiques à fonction active. Évaluation de l'acidité urinaire totale. — R. Fosse: Synthèses de l'urée par oxydation de l'ammoniac et des hydrates de carbone, de la glycérine et de l'aldéhyde formique. — Gabriel Bertrand et F. Medigreceanu: Snr la présence et la répartition du man-

ganèse dans les organes des animaux. — J. Depart: Sur la découverte de l'Ordovicien à Trinucleus et du Dinantien dans le Nord-Annam et sur la géologie générale de cette région. — E. Rothé: Sur l'influence possible des radiations solaires sur la propagation des ondes hertzieunes. — Albert Turpain: Influence de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912 sur la propagation des ondes électriques. — De Moutessus de Ballore: Sur la non-existence des courbes isoséistes.

Vermischtes.

Ein Komite, dem unter anderen die Herren Professoren Einstein (Prag), Föppl (München), Hilbert (Göttingen), F. Klein (Göttingen), E. Mach (Wien), Roux (Halle a. S.), v. Seeliger (München), Wiener (Leipzig) angehören, erläßt nachstehenden Aufruf:

„Eine umfassende Weltanschauung auf Grund des Tatsachenstoffes vorzubereiten, den die Einzelwissenschaften aufgehäuft haben, und die Ansätze dazu zunächst unter den Forschern selbst zu verbreiten, ist ein immer dringenderes Bedürfnis vor allem für die Wissenschaft geworden, dann aber auch für unsere Zeit überhaupt, die dadurch erst erwerben wird, was wir besitzen.

Doch nur durch gemeinsame Arbeit vieler kann das erreicht werden. Darum rufen wir alle philosophisch interessierten Forscher, auf welchen wissenschaftlichen Gebieten sie auch betätigt sein mögen, und alle Philosophen im engeren Sinne, die zu haltbaren Lehren nur durch eindringendes Studium der Tatsachen der Erfahrung selbst zu gelangen hoffen, zum Beitritt zu einer Gesellschaft für positivistische Philosophie auf. Sie soll den Zweck haben, alle Wissenschaften untereinander in lebendige Verbindung zu setzen, überall die vereinheitlichenden Begriffe zu entwickeln und so zu einer widerspruchsfreien Gesamtauffassung vorzudringen."

Um nähere Auskunft wende man sich an den Herrn Dozent M. H. Baege, Friedrichshagen b. Berlin, Waldowstraße 23.

Die 95. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft wird vom 8. bis 11. September in Altdorf tagen. Nach dem vorläufigen Programm werden in den beiden allgemeinen Sitzungen folgende Vorträge gehalten werden: Am Montag den 9. September: Herr Professor Dr. J. de Kowalski (Freiburg): Strahlung und Materie; Herr Professor Dr. Wiechert (Göttingen): Luftelektrische Forschungen und ihre Ergebnisse; M. le Professeur G. Bertrand (Paris): La composition chimique élémentaire des êtres vivants. Am Mittwoch den 11. September: M. le Professeur Dr. Weiss (Zürich): Atomes et Molécules à la lumière de Recherches magnétiques récentes; Herr Dr. P. Arbenz (Zürich): Der Gebirgsbau der Zentralalpen; M. le Professeur Dr. Chodat (Genf): Thema vorbehalten; Herr Dr. Paul Sarasin (Basel): Der schweizerische Nationalpark. — Anmeldungen von Vorträgen und Anfragen sind zu richten an den Präsidenten des Jahresvorstandes Herrn Dr. P. Bonifatius Huber in Altdorf.

Personalien.

Die Universität Oxford hat zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaft ernannt den Professor der Anthropologie an der Columbia-Universität in New York Dr. Franz Boas und den Präsidenten des Anthropologischen Instituts von Großbritannien und Irland Herrn A. P. Maudslay.

Ernannt: der Direktor des Zoologischen Gartens in Dresden Prof. Dr. Brandes zum etatsmäßigen Professor der Zoologie an der Tierärztlichen Hochschule; — der Privatdozent der Physik an der Universität Wien Dr. Felix Ehrenhaft zum außerordentlichen Professor; — Assist. Prof. Dr. Hartwig Franzen zum außerordentlichen Professor der organischen Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Geh. Rat Prof. Dr. von Seelhorst zum Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Göttingen; — Privatdozent Dr. Ludwig Lange zum außeretatsmäßigen außerordentlichen Professor an der chemischen Abteilung der Technischen Hochschule in Dresden; — der Oberingenieur Rudolf Richter in Berlin zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Karlsruhe; — Privatdozent Dr. Győzö Zemplén zum ordentlichen Professor der Physik an der Technischen Hochschule Budapest; — der ordentliche Professor der Chemie an der Technischen Hochschule Lemberg Dr. Stefan Ritter v. Niementowski zum Hofrat; — der Observator am Geodätischen Institut in Potsdam Dr. Albrecht v. Flotow zum Professor.

Berufen: der ordentliche Professor der theoretischen Physik an der Universität Christiania Dr. W. Bjerknes als Professor der Geophysik an die Universität Leipzig.

Habilitiert: Dr. F. A. Gröber an der Universität Berlin für Pharmakognosie; — Assist. Dr. Fritz Herrmann an der Universität Marburg für Geologie und Paläontologie; — Assist. Dr. Ferdinand Schulz an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag für Technologie der Brenn- und Beleuchtungsstoffe; — Dr. Viteslav Vesely für chemische Technologie des Glases und der Emaille an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Neuchâtel Dr. L. Isely.

Gestorben: am 12. Juni in Bonn der emeritierte Professor der Mineralogie an der Universität Leipzig Geh. Rat Dr. Ferdinand Zirkel, 74 Jahre alt; — der ordentliche Professor der Agrikulturchemie an der Technischen Hochschule in Zürich Dr. Ernst Schulze, 72 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die in Rdsch. XXVII, 312 erwähnten Bonner Spektralaufnahmen der Nova Geminorum sind von Herrn H. Giebeler gemacht und ausgemessen sowie bezüglich der chemischen Bedeutung der Linien diskutiert worden. Als sehr helle Banden von wechselnder Struktur stellten sich die Wasserstofflinien dar, zu denen vermutlich auch die auf den späteren Aufnahmen immer auffälliger gewordene Bande λ 4637, eine Verschmelzung von Linien des zweiten Wasserstoffspektrums, zu zählen ist. Die Schwankungen in der Intensitätsverteilung der Wasserstoffbanden und des kontinuierlichen Spektralgrundes lassen eine Periode von etwa 8 Tagen erkennen, die vielleicht mit der Rotation der Nova zusammenhängt. Unter den anderen Banden und Linien konnten mit Sicherheit solche von Calcium, Helium, Magnesium und mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit, wie neulich mitgeteilt wurde, auch Linien vom Radium, von Uranium und der Emanation identifiziert werden, letztere auf Grund der handschriftlichen Linientabellen für den VI. Band des „Handbuchs der Spektroskopie" von H. Kayser. Mit Hilfe der recht scharfen zentralen Umkehrung der Wasserstofflinie $H\gamma$ wurde die radiale Geschwindigkeit der Nova gleich + 37.8 km gegen die Erde und + 7.0 km gegen die Sonne bestimmt. Ähnliche Zahlen liefern die Verschiebungen der Uran- und Emanationslinien (auch des Heliums), ein gewichtiger Beweisgrund für die richtige Deutung dieser Linien. Man darf daher erwarten, daß die mit kräftigeren Instrumenten (der Bonner photographische Refraktor hat nur 30 cm Objektivöffnung) gewonnenen Spektrogramme die interessanten Resultate der Bonner Forscher bestätigen werden. (Astron. Nachrichten Bd. 191, S. 393 ff.)

Von neueren veränderlichen Sternen konnten 137 Objekte endgültig benannt werden (mit Buchstaben in Verbindung mit dem Sternbildnamen). Davon gehören wahrscheinlich zum Algoltypus 18, zum Miratypus 10, zu den kurzperiodischen Veränderlichen 5, zum ζ Geminorum- und zum δ Cepheitypus je 1 Stern. Die übrigen Variabeln sind teils unregelmäßig, teils ist ihr Typus noch unbekannt. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 324, Sp. 1, Z. 6 von unten lies: „Duhem" statt: Dubam.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 4. Juli 1912. Nr. 27.

F. D. Adams: Ein experimenteller Beitrag zur Frage der Tiefe der plastischen Zone in der Erdkruste. (The Journal of Geology 1912, 20, p. 97—118.)

L. V. King: Über die Grenzfestigkeit von Gesteinen unter Druckbedingungen, wie sie im Innern der Erde vorhanden sind. (Ebenda, p. 119—138.)

Man ist jetzt allgemein davon überzeugt, daß in einer gewissen Tiefe alle Gesteine durch den dort wirkenden Druck und die höhere Temperatur in einen plastischen Zustand geraten. Sie sind dort über ihre Druckfestigkeit belastet und befinden sich daher in einem Zustand des latenten Fließens. Bisher hat man derartigen Berechnungen die an der Oberfläche der Erde beobachtete Druckfestigkeit der Gesteine zugrunde gelegt, die z. B. Ampferer in seinen Untersuchungen über Faltengebirge beim Granit auf 1000 kg pro cm^2 annahm. Nun hat Herr Adams sehr interessante Versuche angestellt, die von Herrn King mathematisch genauer diskutiert werden, und die beweisen, daß dieser Wert viel zu gering ist. Während Heim 1878 die plastische Zone nur 2200 bis 2600 m tief annahm und van Hise sie später auf 12 km Tiefe ansetzte, muß sie nach diesen Untersuchungen mindestens 18 km tief liegen.

Im Erdinnern herrscht hoher Druck bei erhöhter Temperatur. Dabei können aber die gepreßten Massen seitwärts nicht ausweichen. Beides muß bei den Versuchen berücksichtigt werden. Herr Adams verwendete Zylinder aus Solenhofener lithographischem Schiefer und aus Granit von $1^1/_4$ cm Durchmesser und 4 cm Länge, in die in der Richtung der Achse und quer durch Löcher von etwa 1 mm Durchmesser gebohrt waren. Diese wurden in runde Nickelstahlblöcke von 6,5 cm Durchmesser und 8,5 cm Länge in der Weise fest eingeschlossen, daß man in diese Löcher von etwas geringerem Durchmesser bohrte, als ihn die Steinzylinder besaßen, dann die Blöcke erwärmte, worauf die Steinzylinder sich in die weiter werdenden Löcher einpassen ließen und von den erkaltenden Blöcken nun ganz fest umschlossen wurden. Auf die Enden der Steinzylinder, die nunmehr auf jeder Seite $2^1/_4$ cm tief in dem Nickelstahlblock lagen, wurden Preßkolben aus gehärtetem Novostahl aufgesetzt, und nun wurde das Ganze auf die Zeit von wenigen Stunden bis zu $2^1/_2$ Monaten dem Drucke kräftiger Pressen bei gewöhnlicher oder bei konstanter, erhöhter Temperatur ausgesetzt. Als solche wurde in der Hauptsache 450° benutzt, da bei höherer Temperatur der Kalkstein sich zu zersetzen anfängt; beim Granit konnte Herr Adams dagegen bis zu 550° hinaufgehen. Darüber hinaus fängt der Stahl an, sich zu erweichen. Nach Aufhören des Druckes wurden die in die Steinzylinder gebohrten Löcher auf etwaige Formänderungen untersucht.

Diese Untersuchungen führten nun zu Resultaten, die von den bisherigen Annahmen bedeutend abweichen und von großer Tragweite für unsere Anschauungen über die Zustände innerhalb der Erdkruste und bei der Gebirgsbildung sind. Der Kalkstein zeigte bei gewöhnlicher Temperatur auch nach $2^1/_2$ monatigem Drucke von 6750 kg, einem Drucke, wie er sich erst in etwa 24 km Tiefe findet, noch nicht die geringste Formänderung. Granit hielt unter gleichen Verhältnissen sogar 14000 kg aus (entsprechend 50 km Tiefe), mehr als siebenmal so viel, als man bisher als Höchstmaß angenommen hatte. Durch die im Erdinnern herrschenden hohen Temperaturen wird die Druckfestigkeit freilich herabgesetzt; trotzdem hielt der Kalk bei 450° 4500 kg (entsprechend 16 km) vollständig unverändert aus; bei einem Drucke von 6750 kg wurden schon nach 70 Sekunden die Löcher etwas verkleinert, blieben aber so auch nach 70 stündigem Drucke. Der Granit aber hielt sogar bei einer Temperatur von 550° den Druck von 6750 kg vollständig unverändert aus. Nach der oberflächlichen Temperaturzunahme, wie wir sie in Bohrlöchern beobachten (Rdsch. 1911, XXVI, 405), wird diese Temperatur frühestens in 18 km Tiefe erreicht, wahrscheinlich erst tiefer. Da hier nun der Druck noch weniger als 6750 kg beträgt, so können wir nach den Feststellungen des Herrn Adams mit voller Sicherheit annehmen, daß mindestens bis zu dieser Tiefe Höhlungen innerhalb der Erdkruste bestehen können, wahrscheinlich aber noch beträchtlich tiefer, da die angewandten Drucke die in dieser Tiefe herrschenden noch um fast 50 % übertreffen. Ganz sicher können solche Höhlungen aber in noch größeren Tiefen dann existieren, wenn sie mit Flüssigkeiten, Dämpfen oder Gasen gefüllt sind. Derartige Hohlräume spielen nun aber eine wichtige Rolle bei der Bildung von Mineralgängen und von Mineralablagerungen. Wir können solche also mindestens bis zu 18 km Tiefe erwarten. Sie reichen mithin so tief hinab, daß wir sie mit unseren jetzigen technischen

Hilfsmitteln nicht erreichen können. So geben uns die Untersuchungen auch Hinweise auf den Reichtum an Bodenschätzen, den wir inuerhalb der Erdkruste erwarten köuuen.

Die Arbeit des Herrn King führt im wesentlichen das gleiche im mathematischem Gewande aus. Es zeigt sich, daß die Beobachtungsresultate gut mit deu errechueten übereinstimmen, his zu den Greuzdruckwerteu, hei deuen die Deformation eintritt, und bei deuen offenbar die Elastizitätskonstanten eiue Änderuug erfahren. Herr King weist darauf hin, daß nach den Messungen des Herrn Adams kein Druck iu der Erdkruste, der durch das Gewicht der Festländer und Gehirge verursacht wird, hinreicht, das Zusammenhrechen des Gesteins in der Nachbarschaft kleiner Hohlräume zu verursachen.

Immerhin handelt es sich bei diesen Versuchen eben nur um kleiue Hohlräume, und es hleiht noch festzustellen, wie groß diese werden dürfen, ohne das Resultat wesentlich zu äudern. Jedenfalls ist aber doch festgestellt, daß his zu mindesteus 18, weuu nicht 24 km Tiefe in der Erdrinde offene Spalten existiereu können, eine Feststellung, die auch für die Spaltenfrage beim Vulkauismus nicht ohne Bedeutung ist. So lasseu uns geschickt angelegte Versuche tiefere Einblicke in deu Zustand von Tiefen der Erdkruste tun, die die hisher erreichharen Tiefen um das Achtbis Zehnfache übertreffen und mehr als das Doppelte selhst der tiefsten Einsenkuugeu der Erdoherfläche in den ahyssischen Gräben der Ozeane betragen.

Th. Arldt.

Leonor Michaelis und **Hilary Lachs:** Über die Adsorption der Neutralsalze. (Zeitschr. für Elektrochemie 1911, Bd. 17, S. 1—5 und S. 917—919, Kolloid-Zeitschr. 1911, Bd. 9, S. 275—282.)

Die Adsorption ist in letzter Zeit besonders durch Untersuchungen von H. Freuudlich hedeutend geklärt worden. Nach ihm ist sie der sichtbare Ausdruck des Gihbsschen Theorems, daß Stoffe, die die Oherflächenspannung vermindern, sich aus thermodynamischeu Gründen an der Oherfläche anreichern müsseu.

In der Tat hat auch H. Freundlich im allgemeineu experimentell bestätigt, daß Stoffe desto mehr adsorbiert werden, je stärker sie die Oberflächenspannuug des Lösungsmittels herabsetzen. Aber ihm entgiug es auch nicht, daß hin und wieder Ausnahmen von diesem Gesetze vorkommen. Es fand sich zwar keine Ausnahme von der Regel, daß Stoffe, die die Oberflächenspanuung stark erniedrigen, adsorbiert werdeu, aher umgekehrt kam es vor, daß Stoffe mit nur geringer eruiedrigender oder sogar mit erhöhender Einwirkung auf die Oberflächenspannung extrem stark adsorbiert werden. Als Beleg sei nur au einige ziemlich starke Elektrolyte erinuert, nämlich an Zitronensäure, Salicylsäure und Bernsteinsäure. Auch Salzsäure, Salpetersäure, Natron- bzw. Kalilauge uud andere mehr werden ziemlich stark adsorbiert, obgleich sie nur iu geringem Maße die Oherflächenspauuung des Wassers ändern. Aher auch im Gehiete der Neutralsalze finden sich Adsorptionserscheinungen, die durchaus nicht auf das Gihhssche Theorem zurückzuführeu sind. Lagergren behauptet zwar, daß die Neutralsalze durch Kohle negativ adsorbiert werdeu, d. h. die Kouzeutration der Neutralsalze an der Greuzfläche Flüssigkeit—Kohle sei kleiner als im Innern der Flüssigkeit, doch faudeu verschiedene Forscher uud Michaelis und Lachs bestätigten, daß die starken Elektrolyte von Kohle positiv adsorbiert werden.

Es scheint also von voruherein, daß die Anwendung des Gibbsschen Prinzips für die Adsorptiou stark dissoziierter Stoffe, wie NaCl, KCl u. dgl. etwas Gekünsteltes enthält. Vielmehr dräugt sich die Auschauung auf, daß in diesen Systemen die elektrischen Vorgänge eine hervorragend maßgehende Rolle spielten.

Durch die Arbeiten vou J. Perrin steht es fest, daß die elektrischen Erscheinungen an der Grenze zweier Phaseu ganz hedeutend durch $H^{\cdot}$ und OH' beeinflußt werdeu. Die Herren Michaelis uud Lachs stellten sich deshalh die Aufgahe, die Adsorption von stark dissoziierten Neutralsalzen, und zwar zunächst des Anions und dauu des Katious derselbeu, unter hesonders ausgeprägteu elektrischen Bedingungen, nämlich unter dem Einflusse von $H^{\cdot}$- hzw. OH'-Konzentrationen, zu stndieren.

Zuerst stellten die Verff. fest, daß aus einer 0,01 n. neutralen Chlornatrium- bzw. Chlorkaliumlösung durch Kohle nur die Chlorionen adsorbiert werden, während Natrium- bzw. Kaliumionen überhaupt nicht zur Adsorption gelaugteu. Durch Zusatz von OH', also von Basen und überhaupt durch alkalisch reagiereude Stoffe, wurde diese Adsorption unterdrückt; hingegen wird durch die Gegenwart von $H^{\cdot}$, also Säuren, umgekehrt die Adsorption des Anions der Neutralsalze durch Kohle begünstigt. Die Chlorionen einer Chlorkalium- bzw. Chlornatriumlösung können unter Umständen in Gegenwart von $H^{\cdot}$ bis etwa 80 % durch Kohle aus der Lösung adsorbiert werden. Es wurde mit Säuren von verschiedener Stärke gearheitet. Variiert man die Menge der betreffenden Säure, so wächst im allgemeinen der die Adsorption begünstigende Einfluß mit der Kouzentration der Säure, aher nicht stark. Es wurde auch heobachtet, daß eine höhere $H^{\cdot}$-Konzentration unter Umständen die Adsorption schwächer begünstigt, als eiue kleinere $H^{\cdot}$-Kouzentration.

Das ganze Phänomen der Adsorptionsbegünstigung ist aber nicht nur von dem $H^{\cdot}$ der Säure abhängig. Wenu man nämlich verschiedene Säuren untereinander vergleicht, so findet man zwar ganz roh hetrachtet, daß im allgemeinen die starkeu Säuren stärker wirken als die schwacheu, daß sich aber außerdem besondere merkwürdige Einflüsse des Auions der hinzugefügten Säure geltend macheu. Uud zwar läßt sich ganz eindeutig folgende Reihe konstatieren, in der jedes vorhergehende Glied unter sonst gleichen Bedingungen die Adsorption des Anions der Neutralsalze stärker begünstigt als jedes uachstehende: Schwefelsäure > Phosphorsäure > Essigsäure > Milchsäure > Oxal-

säure > Salpetersäure > Weinsäure > Zitronensäure > Haloidsäuren. Diese Tatsachen stehen in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Perrin, der gefunden hat, daß in zweiter Linie neben den H-Ionen auch die Anionen der zugefügten Säuren auf die elektrische Ladung der festen Phase bestimmend wirken. Es folgt also daraus, daß die verschiedenen Anionen in saurer Lösung auf die Adsorption der Anionen der Neutralsalze in derselben Reihenfolge wirken, wie dies nach J. Perrin für die Aufladung der Suspensionen gilt.

Das Kation des Chlornatriums bzw. Chlorkaliums wird in neutraler Lösung gar nicht adsorbiert. Auch die Gegenwart von H· bleibt hierfür ohne Einfluß; dagegen wirkt die Gegenwart von OH′, also Basen, begünstigend auf die Adsorption. Jedoch hängt die Begünstigung der Adsorption des Kations von der Art des Kations der zugefügten Base ab: Ammoniak, Piperidin und Pyridin wirken durchaus verschieden. Dieses verschiedene Verhalten des Kations und des Anions der betrachteten Neutralsalze versuchen die Verff. in folgender Weise zu erklären. In reinem Wasser lädt sich die Kohle (Graphit), wie bekannt, negativ und wahrscheinlich aus dem naheliegenden Grunde, weil das OH′ stärker als das H· adsorbiert wird. In der der Kohle adhärierenden Wasserschicht mit einem Überschuß an OH′ entsteht also infolgedessen ein Adsorptionspotential gegen die bewegte Wasserschicht. Durch das Zufügen von Laugen, also Vermehrung von OH′, wird das Bestehen dieses Potentials begünstigt. Umgekehrt wird in einer sauren Lösung, in der die OH′-Ionen zurücktreten, auch der potentialbestimmende Einfluß des OH′ zurücktreten und der des H· überwiegen. Deshalb lädt sich die Kohle und auch andere Stoffe in alkalischen Lösungen negativ, in sauren positiv. In saurer Lösung wird auch von der positiv geladenen Kohle mehr das negativ geladene Anion absorbiert, als in neutraler. In alkalischer Lösung aber wird umgekehrt die negativ geladene Kohle mehr als das positiv geladene Kation adsorbiert als in neutraler Lösung. Da aus elektrostatischen Gründen weder das Anion noch das Kation allein adsorbiert werden kann, so wird bei der jeweiligen Adsorption zusammen mit dem Anion bzw. Kation ein anderes Kation bzw. Anion adsorbiert werden.

Noch ein Umstand spricht für die spezifische Natur der Kräfte, die bei der Adsorption der Neutralsalze zutage treten. Die gegenseitige Beeinflussung verschiedener adsorbierbarer Stoffe wurde zuerst fast gleichzeitig von Massius unter H. Freundlichs Leitung und von L. Michaelis und P. Rona studiert. Das übereinstimmende Resultat läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Zwei in Lösung befindliche adsorbierbare Stoffe verdrängen sich gegenseitig in der Adsorption; ceteris paribus verdrängt der Stoff A den Stoff B um so stärker, je stärker der Stoff A selbst adsorbierbar ist, oder was von dem damaligen Standpunkte aus, wo man die starken Elektrolyte noch nicht in den Kreis der Betrachtung gezogen hat, auf dasselbe herauskommt, je stärker der Stoff A die Oberflächenspannung des Lösungsmittels herabsetzt. Nun haben die Untersuchungen von Michaelis und Lachs gezeigt, das die gleichzeitige Adsorption von Nichtelektrolyten (Aceton, Phenol, Amylalkohol) keinen Einfluß auf die Adsorption der Ionen der Neutralsalze aufweisen. Aus allen diesen Tatsachen scheint sich folgendes Gesetz zu ergeben: Man kann die Stoffe nach ihrem Verhalten bei der Adsorption in zwei Gruppen einteilen: 1. Nichtelektrolyte bzw. sehr schwache Elektrolyte, 2. starke Elektrolyte. Das Verdrängungsgesetz gilt in Gemischen verschiedener Stoffe der ersten Kategorie und in Gemischen verschiedener Stoffe der zweiten Kategorie; es scheint aber nicht in einem Gemisch von Körpern der ersten und zweiten Kategorie zu gelten.

An der Hand der von ihnen angeführten Tatsachen ziehen die Verff. den Schluß, daß bei der Adsorption der stark dissoziierten Stoffe, speziell der Neutralsalze, elektrische Kräfte, die an der Grenzfläche Fest-Flüssig auftreten, eine bedeutende Rolle spielen. Der Oberflächenspannung, die bei der Adsorption der Nichtelektrolyte bzw. schwachen Elektrolyte als regulierender Faktor hervortritt, kommt bei der Adsorption der Neutralsalze nur eine untergeordnete Rolle zu. H. Lachs.

Georg Schöne: Die heteroplastische und homöoplastische Transplantation. Eigene Untersuchungen und vergleichende Studien. Mit 29 Textfiguren und 1 Tafel. (Berlin 1912, Julius Springer.) Preis 8 *M*, geb. 9 *M*.

Die Transplantation oder die Verpflanzung tierischer und vegetabilischer Organe oder Gewebestücke von einem Körper oder Körperteil auf den anderen ist ein Gegenstand von größter theoretischer und praktischer Bedeutung. In letzterer Hinsicht ist vorzüglich die Chirurgie an dem Erfolge der einschlägigen Versuche interessiert, und einem Chirurgen verdanken wir denn auch die vorliegende kritische Zusammenstellung dessen, was über die Transplantation von einem Individuum auf ein anderes Individuum derselben Art (Homöoplastik) oder einer anderen Art (Heteroplastik) bekannt ist. Die Autoplastik (Transplantationen auf demselben Individuum) behandelt Verf. nicht in besonderer Darstellung; doch leitet er seine Ausführungen mit der Erörterung einer Frage ein, die auch die Autoplastik angeht: der Frage nämlich, ob das Gesetz der Polarität für die höheren Tiere und den Menschen Gültigkeit besitzt oder nicht.

Vöchting hat bei seinen fundamentalen Transplantationsversuchen am Pflanzenkörper gefunden, daß eine regelrechte Verwachsung nur dann eintritt, wenn der verpflanzte Gewebsteil in normaler Lage eingefügt war, daß es aber früher oder später zu Wachstumsstörungen kommt, wenn man ihn umgekehrt oder außen und innen bei ihm vertauscht hatte. Dieses verschiedene Verhalten ist die Folge der Polarität, die sich sowohl in der Längsrichtung als auch in radialer Richtung geltend macht, so daß

jede Pflanzenzelle „ein verschiedenes Oben und Unten einen Sproß- und Wurzelpol, ein verschiedenes Vorn und Hinten und somit eine verschiedene rechte und linke Hälfte“ hat. Gewisse Abweichungen von dieser polaren Differenzierung trifft man allerdings schon bei höheren Gewächsen, besonders aber bei einigen Algen an.

Eine ähnliche Polarität ist bei Tieren (Kopf- und Schwanzende) zu beobachten, doch haben Versuche mit Tubularien, Süßwasserpolypen, Regenwürmern, Planarien, selbst Kaulquappen und Amphibienlarven, gezeigt, daß eine Umkehrung der Polarität möglich ist. Bei Hauttransplantationen an höheren Säugetieren und dem Menschen macht sich eine Kopf—Schwanzpolarität nicht störend bemerkbar. Da aber die Regenerationsvorgänge im Tierreich den Einfluß der Polarität erkennen lassen, so könnte sie auch bei den Säugetieren eine Rolle spielen. Verf. hebt hervor, daß die höheren Pflanzen der Einwirkung des Lichtes und der Schwerkraft in höherem Maße unterliegen als die freibeweglichen Tiere, und er ist geneigt, darauf die verschiedene Ausprägung der Polarität in beiden Naturreichen zurückzuführen.

Was nun zunächst die heteroplastische Transplantation betrifft, so hat diese ja innerhalb des Pflanzenreiches große praktische Bedeutung gewonnen (Pfropfung der Obstbäume). Allerdings gelingt keineswegs jede artfremde Transplantation, z. B. verwachsen Birne und Apfel schlecht, während Apfel und Quitte eine gute Verbindung gehen. Unter den niederen Tieren haben gewisse Hydraarten, Regenwürmer und Schmetterlingspuppen artfremde Teilstücke erfolgreich miteinander verbinden lassen. Ebenso ist die Vereinigung von Teilstücken verschiedener Froscharten (Larven) und die Transplantation von Tritonovarien auf Individuen einer anderen Tritonart und des Axolotl gelungen. Dagegen sind die Versuche, bei Säugetieren artfremde Gewebe zur Anheilung zu bringen, ergebnislos geblieben. Nur mit dem Basedow-Kropf des Menschen sind zwei erfolgreiche Transplantationen in die Milz eines Hundes und einer Ziege erzielt worden, — Versuche, die ihrer Wichtigkeit wegen eine genaue Nachprüfung erfordern. Auch mit Geschwülsten (Karzinom) sollen einige Versuche mit positivem Ergebnis gemacht worden sein, die aber gleichfalls der Bestätigung bedürfen. Dabei verdient es Beachtung, daß die histologische Untersuchung der in artfremden Wirten zugrunde gehenden Gewebsstücke das Auftreten bemerkenswerter Neubildungen ergeben hat. Taubenhaut auf dem Huhn wies 7 bis 8 Tage lang Mitosen auf. Ovarien starben in artfremden Tieren nur langsam ab. Mäusetumoren proliferierten auf der Ratte 5 bis 6 Tage lang und wuchsen, auf die Maus zurückgebracht, in der alten Weise fort. Herr Schöne fand, daß sich ein Hautlappen vom Kaninchen nach dreitägigem Aufenthalt auf der Maus dem Kaninchen reimplantieren ließ.

In längerer Ausführung kommt Verf. zu dem Schluß, daß das Mißlingen artfremder Transplantationen bei höheren Tieren zum guten Teil auf dem Versagen der Ernährung im weitesten Sinne beruht. Außer dem Ernährungsfaktor können aber noch andere Umstände ins Spiel kommen, wie z. B. direkt toxische Wirkungen des einen der vereinigten Gewebe auf das andere und sekundäre toxische Wirkungen durch reaktive Erzeugung von Antikörpern. Für den Chirurgen haben die heteroplastischen Transplantationen zurzeit nur eine Bedeutung, wenn es sich darum handelt, „zur Transplantation ein zwar absterbendes, aber entweder auch im abgestorbenen Zustand brauchbares oder von den Geweben des Wirtes aus relativ leicht organisierbares Material zu benutzen“. So sind außer Knochen auch artfremde Arterien erfolgreich implantiert worden. Das übertragene Gefäßstück starb dabei zweifellos ab und wurde organisiert; der funktionelle Erfolg war aber mehrfach ausgezeichnet.

Was nun die Homöoplastik angeht, so ist ja das Gelingen von Pfropfungen auf andere Individuen derselben Art eine bekannte Erscheinung. Auch bei den niederen Tieren haben homöoplastische Gewebeverpflanzungen häufig Erfolg (Hydra, Planarien, Regenwürmer usw.). Bei den Amphibien sind solche Transplantationen an embryonalem Material (Larven) mit ausgezeichnetem Erfolge ausgeführt worden, während der Gewebeaustausch zwischen erwachsenen Amphibien zumeist nicht gelang. Bei Mäusen und Ratten konnte Verf. Hauttransplantationen zwischen blutsverwandten Individuen zustande bringen, und er nimmt an, daß dies auch beim Menschen möglich sein werde. Homöoplastische Ovarienübertragung hat man bei Meerschweinchen und Kaninchen in einigen Fällen mit Erfolg zur Ausführung gebracht, doch erscheint dem Verf. die dauernde Erhaltung des Transplantats auf nicht blutsverwandten Tieren fraglich[1]). Die gleiche Operation ist auch beim Menschen mehrfach gelungen, ebenso die Hornhauttransplantation. Homöoplastische Übertragungen von Arterien und Venen sind verschiedentlich mit funktionellem Erfolge ausgeführt worden; doch braucht sich bei solchen Versuchen, wie schon oben hervorgehoben, das transplantierte Geweberohr nicht lebend erhalten zu haben. Nieren, Schilddrüsen usw., die autoplastisch leicht verpflanzt werden können, sind noch nie mit dauerndem Erfolge homöoplastisch übertragen worden.

Die Versuche mit homöoplastischer Übertragung von Geschwülsten bei Mäusen und Ratten haben gelehrt, daß das Wachstum eines solchen Tumors einerseits von den biologischen Eigenschaften der Tumorzellen, andererseits von der Widerstandsfähigkeit des Organismus abhängt, und daß diese durch das Lebensalter, die Rasse, durch Besonderheiten der Ernährung und durch Gravidität beeinflußt wird. Durch Einspritzung arteigenen Geschwulst- oder normalen Gewebes kann auch eine künstliche Resistenz gegen die Wirkung einer nachfolgenden Geschwulstimpfung hervorgerufen werden. Auch normales Gewebe kann in heteroplastischen Versuchen des Verf., in denen Hautlappen der Maus, auf Ratten übertragen wurden,

[1]) Siehe hierzu die Versuche Steinachs (Rdsch. 1912, XXVII, S. 251).

schneller zum Verfall, wenn die Ratten mit Mäusegewebeu vorbehandelt waren. Andererseits kann man durch geeignete Vorbehandlung der zu impfenden Tiere das Wachstum gewisser Geschwülste begünstigen. Diesen Umstand bezeichnet Verf. als sehr wichtig, wenn er auch betont, daß die Geschwulsttransplantationeu nicht ohne weiteres mit der Verpflanzung normaler Gewebe verglichen werden dürfen.

Für das Eintreten organischer Verwachsung zwischen Wirt und Transplantat mögen sowohl bei der Heteroplastik wie bei der Homöoplastik, wenigstens soweit es sich um Geschwülste handelt, chemotaktische Wirkungen in Betracht kommen.

Für das Gelingen mancher autoplastischer Transplantationen ist es wichtig, daß das verpflanzte Gewebestück sogleich seine Funktion ausüben kann. So hat man Muskelgewebe (Kaninchen) zur Einheilung gebracht, indem man das Transplantat täglich sechsbis siebenmal faradisierte. Auch für homöoplastische Sehnentransplantationen ist die wichtige Rolle der Funktion erkannt worden. Möglicherweise begünstigt diese die Ernährung des Transplantats, steigert vielleicht auch andere unbekannte Lebensäußerungen desselben. Die Bedeutung der Funktion trägt zur Erklärung der Tatsache bei, daß nicht jede Stelle des Körpers eine gleich gute Grundlage für die Verpflanzung bietet.

Es ist nicht möglich, auf alle vom Verf. hervorgehobenen Momente einzugehen, und es sei nur noch der Frage gedacht, ob sich Wirt und Transplantat gegenseitig beeinflussen. Herr Schöne geht da von einer Besprechung der vegetabilischen Pfropfbastarde und Chimären aus, die zu dem Ergebnis führt, daß bei den Pflanzen die transplantierten Zellen in ihrem eigentlichen Wesen durch den Wirt nicht verändert werden. Aus dem Tierreiche liegen einige Erfahrungen vor, die erkennen lassen, daß doch gelegentlich eine Beeinflussung des Transplantats eintritt. Hierher gehören unter anderem die Beobachtungen über die Umkehrung der Polarität. Bei gewissen klinischen Versuchen (Knochentransplantationen) sind Umbildungen des Transplantats beobachtet worden, bei denen es sich allerdings im wesentlichen um Neubildung (vom Periost aus) handelt. Der maßgebende Faktor dabei ist die Funktion (so auch bei Wandverdickung von autoplastisch in Arterien eingeschalteten Venenstücken) Um festzustellen, ob das Transplantat sich auch umformt, wenn der Einfluß der Funktion ausgeschlossen ist, verfolgte Herr Schöne das Verhalten des Haarstrichs bei Mäusen, denen ein Hautlappen aus dem Rücken entnommen und unter Vertauschung von Kopf- und Schwanzende wieder aufgesetzt war. Noch nach 19 Monaten waren die Haare auf diesem Hautlappen nach dem Kopfe des Tieres gerichtet. Funktionelle Beanspruchung kommt hier (bei den in Käfigen gehaltenen Tieren) nicht ins Spiel; so bleibt alles beim alten. Auch der Charakter der Haare ändert sich nicht, wenn sie vom Rücken auf den Bauch und umgekehrt versetzt werden. So hatte auch Armhaut, die man zur Herstellung künstlicher Nasen benutzte, noch nach zwei Jahren ihre Eigentümlichkeiten bewahrt.

Auch für Veränderungen durch den Einfluß chemischer Stoffe (Atropin bei Kartoffelpfropfungen, Corpus luteum-Substanzen bei Uterustransplantationen) liegen Belege vor. Verf. verweist ferner auf die Versuche bei Verpflanzung von Geschlechtsdrüsen, doch waren ihm die erfolgreichen Arbeiten von Steinach, auf die oben hingewiesen wurde, noch nicht bekannt. Endlich gehört noch die sogen. Sarkomumwandlung, d. h. der Übergang eines Mäusekarzinoms in ein Sarkom im Verlauf fortgesetzter Transplantationen, in dieses Gebiet.

Eine Anzahl Tabellen, in denen Verf. seine Versuche zusammengestellt hat, und ein Literaturverzeichnis von 484 Nummern beschließen das Buch, das an interessanten Einzelheiten reich ist und in theoretischer Hinsicht viel Anregung bietet. F. M.

W. v. Buddenbrock: Untersuchungen über die Schwimmbewegungen und die Statocysten der Gattung Pecten. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wissenschaften Mathem.-naturw. Kl., Jahrg. 1911.)

Unter Statocysten werden in der Zoologie statische Sinnesorgane wirbelloser Tiere verstanden. Sie treten bei bilateralsymmetrischen Tieren paarig, bei radiär gebauten Tieren in radiärer Anordnung auf. Ihre Lage im Körper ist recht verschieden bei den einzelnen Klassen, und selbst innerhalb derselben Klasse kommen bisweilen große Verschiedenheiten in der Lage der Statocysten vor. Ihrem Bau nach bestehen sie im Falle der typischen Ausbildung aus Epithelbläschen, welche sich von der äußeren Haut abgeschnürt haben und in tiefer liegende Gewebsschichten gerückt sind. Das Epithel der Bläschen ist ein Sinnesepithel, es besitzt primäre Sinneszellen, deren ursprünglich periphere Enden feine Härchen in das Lumen des Bläschens entsenden, während das gegenüberliegende Ende in eine zu einem Ganglion weiterziehende Nervenfaser übergeht. Aus dieser Einrichtung kommt ein statischer Apparat nun dadurch zustande, daß auf den Spitzen der Härchen ein einzelner schwerer, meistens aus $CaCO_3$, bisweilen aus $CaFl_2$ bestehender Körper (Statolith) abgelagert wird oder eine Ansammlung von Partikelchen der gleichen Zusammensetzung. Es ist ohne weiteres verständlich, daß in der Gleichgewichtslage ein ganz bestimmter Druck durch den Statolithen auf die Sinneshärchen ausgeübt wird, und daß jede Veränderung der Körperlage einen entsprechend veränderten Druckreiz zur Folge haben muß. Das Tier ist also durch eine derartige Einrichtung über seine jeweilige Lage im Raume orientiert und vermag diese durch entsprechende Bewegungen nach seinen Bedürfnissen zu verändern.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nun mit den im Fuße gelegenen Statocysten der Lamellibranchier und zwar ausschließlich mit denen der Gattung Pecten. Sie berücksichtigt nicht nur den schon bei anderen Muscheln mehrfach untersuchten Bau der Statocysten, sondern prüft auch eingehend deren

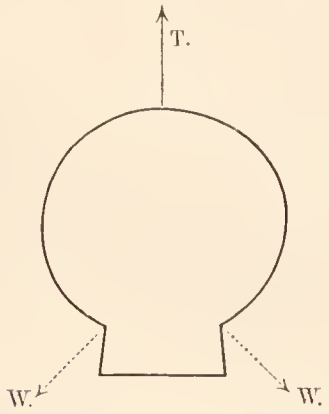
Funktion, worüber noch keine durch Experimente gestützten Untersuchungen vorliegen.

Von den Ausführungen des Verf. seien die folgenden wichtigeren Punkte hervorgehoben.

Verf. hatte die Beobachtung gemacht, daß bei der Gattung Pecten (Tellermuschel) die beiden Statocysten ungleich ausgebildet sind, indem die linke Statocyste histologisch höher differenziert ist. Um die Bedeutung dieser merkwürdigen Erscheinung aufzuklären, wurden zunächst die Bewegungen mehrerer Vertreter der Gattung Pecten eingehend studiert, denn es war zu erwarten, daß die Statocysten, wie in anderen Fälleu, so auch hier als statische Sinnesorgane funktionieren, und daß ihre ungleiche Ausbildung sich aus den Bewegungen der Muscheln werde erklären lassen.

Sämtliche Arten der marinen Gattung Pecten sind „pleurothetisch", d. h. sie liegen auf der Seite am Meeresgrunde und zwar stets auf der rechten Seite.

Fig. 1.



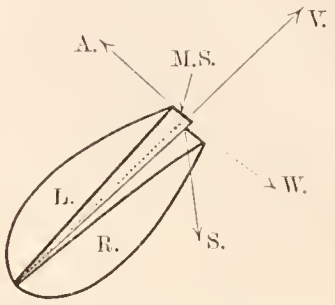
Schwimmender Pecten von oben gesehen. Pfeil *T* gibt die Bewegungsrichtung des Tieres an, die Pfeile *W* bezeichnen die Richtung des ausströmenden Wassers.

Die Mehrzahl der Arten besitzt zwei gleiche Schalen, und diese Arten heften sich mit Hilfe der Byssusdrüsen auf der Unterlage fest. Die übrigen Arten entbehren dieses Anheftungsorganes; sie liegen frei dem Boden auf. Die Schalen dieser Gruppe sind zudem ungleich, derart, daß die den Boden berührende rechte Schale stark gewölbt ist, während die linke als ebener Deckel der anderen aufliegt.

Was nun schon seit langer Zeit immer wieder auch bei Laien das Interesse an Pecten hervorgerufen hat, ist die Tatsache, daß diese Muscheln durch schnelles Auf- und Zuklappen der Schalen von der Unterlage fort schräg nach oben zu schwimmen vermögen. Hat die Muschel während ihrer Schwimmbewegungen den höchsten Punkt erreicht, so fällt sie wieder senkrecht auf den Meeresboden hinab. Auf diese Weise vermag sie sich schneller und weiter als die meisten anderen Muscheln von ihrem jeweiligen Aufenthaltsorte zu entfernen.

Was an den Schwimmbewegungen zunächst verblüfft, ist, daß die Tiere nicht mit dem Schloßrande, also der Dorsalseite, vorausschwimmen, sondern mit der Ventralseite (s. Fig. 1). Daraus folgt zunächst, daß der Rückstoß des Wassers, der die Muschel vorwärts bewegt (besondere Ruderorgane fehlen, als treibende Kraft kommt überall nur der Rückstoß des zwischen den Mantelrändern ausgepreßten Wassers in Betracht), auf die Dorsalseite der Schale wirkt, daß also hier Wasser herausgepreßt wird (s. Fig. 1). Daß dies wirklich der Fall ist, haben Vles und Anthony bereits vor einigen Jahren experimentell nachgewiesen.

Fig. 2.

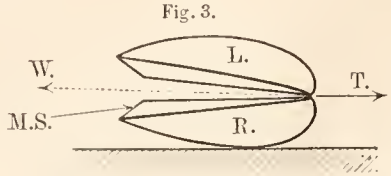


Normale Schwimmbewegung. *A*, *V* und *S* bezeichnen die drei Komponenten, welche die Bewegungsrichtung des Tieres bestimmen. *A* aufrichtende Kraft, *V* vorwärts treibende Kraft, *S* niederziehende Kraft, die sich aus der Schwerkraft und dem Widerstande des Wassers zusammensetzt. *L* linke, *R* rechte Schale. *MS* Mantelsaum.

Diese rückstoßende Kraft des Wassers allein würde die Muschel freilich nur in der Horizontalen bewegen können. Da das Tier aber stets schräg nach oben schwimmt, so muß noch eine aufrichtende Kraft hinzukommen. Eine solche wird, wie Verf. beweist, durch eine sehr eigentümliche Einrichtung erzeugt.

Es springt vom beiderseitigen Mantelrande je eine Falte nach innen vor, die als Mantelsaum bezeichnet wird. Werden die Mantelsäume durch Blutdruck geschwellt, so stehen sie etwa senkrecht zur Schale, sie liegen in diesem Falle übereinander und lassen nur einen schmalen Spalt frei, zwischen dem Wasser beim Zusammenklappen der Schalen heraustreten kann. Liegt nun der linke Mantelsaum außen, so ist der austretende Wasserstrahl nach unten gerichtet und wird daher die Schale durch Rückstoß aufrichten (s. Fig. 2).

Fig. 3.



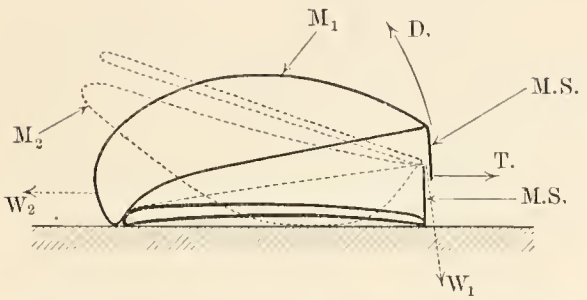
Fluchtbewegung. Bezeichnung wie in Fig. 1 und 2.

Die Mantelsäume fungieren hier also als Steuer, und ihre jeweilige Stellung gestattet eine Anzahl wohlcharakterisierter Bewegungen, die Verf. als „normale Schwimmbewegung", „Fluchtbewegung", „Umkekrbewegung" und „Drehbewegung" unterscheidet. Die letztere besteht darin, daß sich die Muschel an derselben Stelle um eine vertikale Achse dreht. Das Zustandekommen dieser Bewegung ist noch nicht aufgeklärt.

Sehr einfach vollzieht sich die Fluchtbewegung. Bei dieser werden die Mantelsäume durch Kontraktion ihrer Längsmuskeln nach innen umgelegt. Beim Zusammenklappen der Schalen kann das Wasser jetzt ungehindert ventral austreten (s. Fig. 3). Durch den so erzeugten Rückstoß bewegt sich das Tier sprungartig ein Stückchen rückwärts. Derartige Bewegungen erfolgen regelmäßig, wenn die Muschel das Herannahen eines Gegners, z. B. eines großen Seesternes oder einer Raubschnecke, wahrnimmt.

Normalerweise ruht Pecten auf der rechten Schale. Kommt die Muschel durch eine zufällige Störung auf die linke zu liegen, so erfolgt, wie Verf. durch zahlreiche Versuche feststellte, eine Umkehrbewegung, durch die das Tier seine normale Lage wieder erhält, ohne sich jedoch dabei zu entfernen (s. Fig. 4). Bei der Umkehrbewegung kommen, wie bei der normalen Schwimmbewegung, hauptsächlich drei Kräfte in Betracht (natürlich in verschiedenem Verhältnis bei den beiden Bewegungsarten): die Schwerkraft, eine durch

Fig. 4.



Umkehrbewegung. M_1 zeigt die Muschel vor, M_2 nach der Umkehrbewegung. D = Richtung der Drehung, T = Richtung der gleichzeitigen Vorwärtsbewegung, W_1 und W_2 = Richtung des ausströmenden Wassers. MS Mantelsaum.

die Mantelsäume regulierte aufrichtende Kraft (D) und eine die Muschel in der Horizontalen nach vorn treibende Kraft (T). Letztere wird erzeugt durch den Rückstoß des Wassers, das auf der Rückenseite bei w_2 zwischen den Mantelrändern ausgepreßt wird. Während diese Kraft allein das Tier in der Richtung T vorwärts treiben würde, wird es durch den Rückstoß eines zwischen den Mantelsäumen austretenden und zwar senkrecht nach unten gegen den Boden gerichteten Wasserstromes (w_1) aufgerichtet und schließlich umgekippt. Mit Hilfe der Fig. 4 wird man sich diesen Vorgang leicht vorstellen können.

Im Anschluß an das Studium der normalen Schwimmbewegungen der Gattung Pecten wurden vom Verf. weiterhin Versuche mit solchen Tieren angestellt, die mittels eines durch Klebwachs an der Schale befestigten Fadens im Wasser aufgehängt waren. Hierbei zeigte sich, daß alle Versuchstiere, in welcher Lage sie sich auch zunächst befanden, schließlich dieselbe Stellung einnahmen, die der beim Schwimmen bevorzugten Schiefstellung entspricht. Aus dieser Tatsache und aus den Beobachtungen über die oben besprochenen normalen Bewegungen geht mit Sicherheit hervor, daß die Muscheln sich vorzüglich im Raume zu orientieren vermögen. Es ist, wie Verf. ausführt, im höchsten Grade wahrscheinlich, daß die Orientierung durch die Statocysten ermöglicht wird. Ein direkter, auf das Studium von Ausfallserscheinungen nach Exstirpation der Statocysten gegründeter Beweis läßt sich zurzeit noch nicht erbringen.

Verf. geht dann näher auf die Bedeutung der asymmetrischen Ausbildung der Statocysten bei Pecten ein und gelangt auf Grund seiner Überlegungen zu dem Schluß, daß diese asymmetrische Ausbildung eine konstante Einstellung in eine symmetrische Lage verhindere. Dies ist für diese Muscheln von besonderer Wichtigkeit, da Einstellung in die Symmetrieebene bewirken würde, daß die Tiere durch ihre Schwimmbewegungen senkrecht nach oben geführt und nach Beendigung der Schwimmbewegungen wiederum auf ihren Ausgangspunkt zurückfallen würden. Die Symmetrielage würde in diesem Falle also etwas gänzlich Unzweckmäßiges zur Folge haben.

Am Schlusse der Untersuchung werden noch einige Erwägungen über die phylogenetische Entstehung der Asymmetrie der Statocysten angestellt.

Verf. faßt seine Ansicht hierüber mit folgenden Worten zusammen: „Die ursprünglich symmetrischen Vorfahren der Pecten wurden durch den Erwerb der ihnen eigentümlichen flachschüsselförmigen Gestalt zur Einnahme der plenrothetischen Lage gezwungen. Dies bedingte den seitlichen Austritt des Byssus und des Fußes, was weiterhin die ungleichmäßige Ausbildung der Fußmuskulatur und im Anschluß daran die der Statocysten zur Folge hatte.“ R. Vogel.

R. Pohl und **P. Pringsheim:** Über den selektiven Photoeffekt des Lithiums und Natriums. (Berichte der Deutsch. Physik. Gesellsch. 1912, **14**, S. 46—59.)

Die Verff. hatten bisher für Rubidium, Kalium und Natrium (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 74) zeigen können, daß innerhalb eines gewissen Frequenzbereiches des erregenden Lichtes dem normalen Photoeffekt das Resonanzphänomen des selektiven Photoeffektes übergelagert ist.

Neuerdings ist es den Verff. gelungen, auch für Lithium Metalloberflächen darzustellen, die den selektiven Photoeffekt einwandfrei nachweisen lassen. Gleichzeitig wurden die Messungen für Na nochmals durchgeführt und genauere Bestimmungen des Resonanzmaximums erzielt wie bei den früheren Versuchen.

Die Herstellung blanker Lithiumflächen ist mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden, da sowohl Glas als auch Quartz und Platin von flüssigem Lithium angegriffen werden und nur Fe und Ni keine Veränderung erfahren. Die Verff. wählten daher statt des Schmelzens einen sehr sinnreichen mechanischen Weg, mittels dessen sich Metallflächen durch Destillation im Vakuum erzeugen lassen.

In einer Glaskugel von 15 cm Durchmesser befindet sich zwischen Eisenbacken eingespannt ein Eisenblech, das mittels Wechselstrom (15 bis 200 Amp.) geheizt werden kann. In etwa 3 cm Abstand davon befindet sich, in ein Glasrohr eingeschmolzen, ein Platintopf von 15 mm Durchmesser, der durch strömendes Wasser gekühlt wird. Ein seitlicher Tubus mit Quarzfenster ermöglicht, Licht auf die Platinfläche zu werfen. Das zu destillierende Metall wird auf das Eisenblech gelegt und die Kugel evakuiert. Wird nun der Heizstrom durch das Eisenblech geschickt, so verdampft das Metall und schlägt sich auf der gekühlten Platinoberfläche als blanker metallischer Überzug nieder.

An derartig hergestellten Lithiumflächen haben nun die Verff. den Photoeffekt auf das Vorhandensein eines selektiven Effektes geprüft. Es sei hier nochmals kurz an den Unterschied zwischen normalem und selektivem Photoeffekt erinnert.

Der normale Photoeffekt ist dadurch gekennzeichnet, daß von einer bestimmten Wellenlänge an, die durch den elektropositiven Charakter des Alkalimetalls bestimmt wird, das ganze kurzwellige Spektrum eine Elektronenemission bewirkt, wobei die Zahl der pro Einheit der absorbierten Lichtenergie erzeugten Elektronen mit abnehmender Wellenlänge wächst. Der selektive Effekt hingegen ist auf ein kleines Wellenlängenintervall beschränkt, innerhalb welches er ein scharf resonanzartiges Maximum besitzt, aber nur dann, wenn das erregende Licht senkrecht zur Metalloberfläche polarisiert ist. Diese Wellenlänge, bei der das Maximum eintritt, entspricht der Eigenfrequenz des Alkalimetalls.

Die Untersuchung an Lithium ergab nun auch für dieses Alkalimetall neben dem normalen das Vorhandensein des selektiven Photoeffektes, und zwar liegt das Maximum bei einer Wellenlänge des erregenden Lichtes von 280 $\mu\mu$, wie die Verff. aus einer großen Zahl sehr gut übereinstimmender Versuche fanden.

Trotzdem haben die Verff. noch zur Kontrolle ein anderes Metall mit bekanntem selektiven Photoeffekt, das nach der gleichen Weise wie das Lithium hergestellt wurde, untersucht. Sie wählten hierzu Natrium, weil das früher für Na erhaltene Maximum nur als ungefähr bei 320 $\mu\mu$ angegeben worden war.

Es wurden einmal Natriumoberflächen durch Schmelzen im Vakuum und andererseits in der gleichen Weise wie Lithium durch Destillation hergestellt und an denselben die Beobachtungen ausgeführt. Die Verff. schließen aus ihren Versuchen, daß die selektive lichtelektrische Eigenfrequenz des Natriums bei 340 $\mu\mu$ liegt, wobei aber diesem Werte eine Unsicherheit von $\pm$ 10 $\mu\mu$ anhaftet.

Meitner.

S. Lewoniewska: Schwankungen in dem Gehalte der Pflanzensamen an einzelnen Phosphorsäureverbindungen in ihrer Abhängigkeit von Vegetationsbedingungen. (Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Cl. des Sc. math. et nat. Sér. B. 1911, p. 85—96).

Der Gehalt der Samen an Stickstoff und Phosphorsäure schwankt bei derselben Art nach den Vegetationsbedingungen in weiten Grenzen. Gewöhnlich steigt und fällt der Phosphorsäuregehalt parallel dem Stickstoffgehalt, doch ist das Verhältnis $\frac{P_2O_5}{N}$ nicht konstant. Bei gleichen meteorologischen und klimatischen Verhältnissen und bei normaler Feuchtigkeit des Bodens läßt sich eine so deutliche Abhängigkeit des Verhältnisses $\frac{P_2O_5}{N}$ in den Samen von dem Gehalt des Bodens an assimilierbaren Nährstoffen, vor allem Stickstoff und Phosphorsäure, beobachten, daß man aus diesem Verhältnisse oft mit größter Wahrscheinlichkeit darauf schließen kann, ob der Boden Stickstoff oder Phosphorsäure in reichlicherer Menge enthält. Außer der Beschaffenheit des Bodens übt auch das Klima einen Einfluß auf die Größe des Verhältnisses $\frac{P_2O_5}{N}$ aus. In welchem Maße werden nun die verschiedenen Stickstoff- und Phosphorsäureverbindungen von diesen Änderungen betroffen?

Die Stickstoffverbindungen der Samen bestehen der Hauptmenge nach (etwa 84 bis 90 % des Gesamtstickstoffs) aus Proteinverbindungen, so daß für den Stickstoff keine großen Unterschiede in der Verteilung auf die einzelnen Verbindungen zu erwarten sind. Anders ist es mit den Phosphorsäureverbindungen. Außer in den Nucleoproteiden sind beträchtliche Mengen von Phosphor in Lecithinen, organischen Phosphorsäureverbindungen (Phytin) und anorganischen Salzen gebunden. Staniszki hat (1909) gefunden, daß der Phosphorsäuregehalt von ihm geernteter Hirsesamen bedeutend höher war (0,824 %) als der in den ausgesäeten (0,519 %), und daß die Verteilung der Phosphorsäure auf verschiedene Verbindungen die folgende war:

	Ausgesäete Samen %	Geerntete Samen %
P_2O_5 an Eiweißstoffe gebunden . .	0,318	0,299
„ „ Lecithine „ . .	0,019	0,016
„ „ Phytin „ . .	0,126	0,380
„ der anorganischen Phosphate	0,036	0,084

Bedeutendere Unterschiede wurden also nur in dem Phytingehalt, demnächst in dem Gehalt an anorganischen Phosphaten gefunden. Weiter hat Parrozzani (1909) ermittelt, daß mit steigenden Mengen der Phosphordüngung der Gehalt der Maiskörner an Gesamtphosphorsäure regelmäßig stieg, von 0,698 % (ohne Düngung) bis auf 1,344 % (bei stärkster Düngung). Diese Steigung ließ sich namentlich an dem Gehalte der Samen an Phytinphosphorsäure verfolgen (von 0,368 % auf 1,07 %), während der Gehalt an Nucleinphosphorsäure nur zwischen 0,14 % und 0,16 % schwankte.

Über den Gesamtstickstoff und die Gesamtphosphorsäure von Haferkörnern liegen sehr zahlreiche Analysen vor, deren Ergebnisse in gewissen Gebieten, z. B. in Westgalizien, zur Charakteristik der Vegetationsbedingungen und der Bodenbeschaffenheit verwendet worden sind. Haferkörner verschiedener Herkunft scheinen daher besonders geeignet, die Verteilung der Phosphorsäure auf die einzelnen Verbindungen zu ermitteln. Als Material zu den Untersuchungen, die Fr. Lewoniewska auf Anregung des Herrn Godlewski sen. unternahm, dienten Samenproben aus verschiedenen Ortschaften Westgaliziens.

Die Resultate der Analysen zeigten deutlich, daß die Schwankungen im Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt fast ausschließlich durch Vegetationsbedingungen und nicht durch die Varietät des Hafers bestimmt waren. Dieselbe Varietät von verschiedenen Ortschaften zeigte nicht den gleichen Phosphorsäuregehalt, während verschiedene Varietäten, die am selben Orte kultiviert wurden, darin nahe übereinstimmten.

Der Gehalt der Samen an Phosphorsäure, die an Eiweißstoffe und an Lecithine gebunden ist, variierte unter den verschiedenen Kulturbedingungen nur wenig (zwischen 0,457 % der Trockensubstanz und 0,581 %). Dagegen schwankten Phosphorsäuremengen der in 1 %iger Essigsäure löslichen Verbindungen (anorganische + Phytin-Phosphorsäure) zwischen 0,12 % und 0,345 %. An diesen starken Schwankungen waren beide Gruppen von Verbindungen beteiligt: anorganische Phosphorsäure 0,072 % bis 0,212 %; Phytin-Phosphorsäure 0,049 % bis 0,181 %. „Daraus folgt, daß bei spärlicher Ernährung mit Phosphorsäure die Haferpflanze dieselbe bei der Reifung der Samen vorzugsweise für die Bildung der Nucleoverbindungen verwertet; nur dann, wenn die Phosphorsäure der Pflanze reichlich zu Gebote steht, wird sie in größerer Menge in Form von Phytin und anorganischen Phosphaten aufgespeichert."

Im Gegensatz zu den Phosphorsäureverbindungen beziehen sich die Schwankungen im Stickstoffgehalt vorzugsweise auf den Eiweißstickstoff und viel weniger auf den Stickstoff der nichtproteinartigen Verbindungen, dessen Menge von dem Gesamtgehalte an Stickstoff ziemlich unabhängig ist; es kommt oft vor, daß bei einem größeren Gehalte der Samen an Gesamtstickstoff ein kleinerer an Nichtproteinstickstoff zu beobachten ist.

Die Verf. zeigt nun weiter, daß das Verhältnis der Proteinphosphorsäure zum Gesamtstickstoff, sowie zum Proteinstickstoff fast konstant bleibt; jenes weicht von 100:27, dieses von 100:30 meistens nur sehr wenig ab.

Eine sehr starke Schwankung zeigt dagegen das Verhältnis der Gesamtphosphorsäure zum Gesamtstickstoff (100:50 bis 100:32) und ebenso auch das Verhältnis der Phosphorsäure der in 1%iger Essigsäure löslichen Verbindungen zum Gesamtstickstoff (100:20 bis 100:6). Das Verhältnis $\frac{P_2O_5}{N}$ sinkt und steigt parallel mit dem Sinken und Steigen des Gehalts an Phytin und anorganischer Phosphorsäure, der jedenfalls durch kargere oder bessere Ernährung der Haferpflanze mit Phosphorsäure bedingt wird. Zur Beurteilung des Bodens ist daher die Bestimmung des Verhältnisses $\frac{P_2O_5}{N}$ nicht notwendig, sondern es genügt, die Menge der in 1%iger Essigsäure löslichen Phosphorsäureverbindungen zu bestimmen. F. M.

Paul Neukirch und **Peter Rona:** Experimentelle Beiträge zur Physiologie des Darmes I. (Pflügers Archiv f. Physiologie 1912, Bd. 144, S. 555—568.)

Durch gewisse „Nährlösungen" kann man ausgeschnittene Organe für lange Zeit am Leben erhalten. Dies gibt uns ein Mittel, durch Variieren der Zusammensetzung der Nährlösung und Beobachtung der Wirkung auf das Organ den Einfluß gewisser Substanzen zu studieren und daraus auf deren Rolle im Stoffwechsel überhaupt zu folgern.

Einen interessanten Beitrag liefern in dieser Hinsicht die Verff. Sie benutzen den überlebenden Dünndarm von Kaninchen. Wird derselbe in eine Nährlösung, welche von M. V. Tyrode angegeben wurde und aus NaCl, KCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$, NaH_2PO_4, $NaHCO_3$ und Glukose in destilliertem Wasser besteht, gebracht und außerdem beständig O_2 durch die Lösung geleitet, so bleiben für viele Stunden die rhythmischen Darmbewegungen bestehen. Unter den Substanzen der Nährlösung wurde nun die Rolle des Zuckers näher untersucht. Beobachtet wurde 1. der Einfluß auf die Bewegungen und 2. der Verbrauch an Zucker.

In Übereinstimmung mit früheren Erfahrungen zeigten auch diese Versuche einen mächtigen belebenden Einfluß der Glukose. Die mit der Zeit fast verschwundene Bewegung wird nach Glukosezufuhr in 1‰ Lösung fast momentan ungemein stark und hält noch 7 bis 8 Stunden an. Dabei wächst sowohl der Tonus der Muskulatur als auch die Größe der einzelnen Darmkontraktionen. Wird an Stelle der Glukose, d-Fruktose in derselben Konzentration benutzt, so zeigt sich gar kein belebender Einfluß.

Aber nicht nur zwischen Aldose und Ketose besteht Unterschied, sondern auch verschiedene Aldosen untereinander zeigen verschiedenes Verhalten. So wie Glukose wirkt noch d-Mannose, dagegen ist Galaktose ganz oder fast ganz wirkungslos.

Diese Ergebnisse sind darum von großem Interesse, weil sie wieder zeigen, wie außerordentlich empfindlich die lebenden Zellen gegen Änderungen der Konstitution der einwirkenden Substanzen sind und daß geringe Änderungen in der sterischen Konfiguration des Moleküls bereits genügen, um tiefgehende Unterschiede in der physiologischen Wirksamkeit zu verursachen.

Der zweite Teil der Versuche der Herren Neukirch und Rona bezieht sich auf Bestimmungen des Verbrauches an Kohlehydraten bei diesen überlebenden Dünndärmen, um möglicherweise einen Zusammenhang zwischen Verbrauch und belebender Wirkung zu erkennen. In zahlreichen Versuchen wurde deshalb, nachdem der Darm einige Zeit in der Nährlösung gelegen, der Gehalt der letzteren an Zucker bestimmt.

Es zeigte sich, daß die Quantität von d-Glukose in der Nährlösung sehr bedeutend abnimmt, dagegen nicht die von d-Fruktose, entsprechend ihrer Wirkungslosigkeit auf die motorische Funktion. Bei den zwei weiterhin noch untersuchten Aldosen zeigte sich folgendes Verhalten: Mannose und auch d-Galaktose wird vom Darm ebenso verbraucht wie Glukose, trotzdem von diesen die d-Galaktose, wie erwähnt, keinen belebenden Einfluß auf die Darmbewegung hat. Das beweist, daß der Verbrauch an einem Kohlehydrat nicht ausschließlich mit der Erhaltung bzw. Erhöhung der motorischen Funktion verbunden sein muß. Verzár.

J. Schwertschlager: Die Farben der Blüten und Früchte bei den Rosen und anderen einheimischen Phanerogamen. (Denkschriften der Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensburg 1911, Bd. 5, Sonderabdr. 57 S.).

Verf. gibt eine kritische und zum großen Teil durch eigene Beobachtungen gestützte Darstellung von dem Stande unserer Kenntnisse über die Natur des Anthocyans sowie des Carotins und verwandter Farbstoffe, die in Blüten und Früchten auftreten. Einige Hauptpunkte seiner Darlegungen mögen hier zusammengestellt sein.

Die wichtigsten Anthocyanfarbstoffe sind die der Weinrotgruppe, die Oenocyanine. Verf. korrigiert speziell für diese Farbstoffe, zu denen nach seinen Erfahrungen $^{999}/_{1000}$ aller Anthocyane gehören, die stereotype Angabe, daß das rote Anthocyan durch Alkalien blau gefärbt werde. Blau sei die Farbe der neutralen Lösung; Säuren färben sie rot, Alkalien grün. Wird das Alkali im Übermaße zugefügt, so schlägt die grüne Farbe in Gelb um. Auch die Meinung, daß Anthocyan stets in Wasser löslich sei, ist in dieser Allgemeinheit nicht richtig. Manche Anthocyane, namentlich reines und tiefes Blau, wie das von Echium vulgare, Delphinium und anderen Blüten, sind in Wasser sehr schwer löslich. Oenocyanin kann wie Lackmus verwendet werden; es läßt sich (solange es nicht zersetzt ist) durch Zusatz von Säure oder Basis beständig zwischen Rot und Grün über Blau hin und her titrieren. „Das verrät uns mit Bestimmtheit, daß gewisse Nuancen von Anthocyan die Konstitution von Salzen besitzen, andere Säurecharakter haben. Da Säurezusatz, auch in reichlichster Menge irgend einem Oenocyanin beigegeben, stets rote Farbe hervorruft, und zwar bei genügendem Zusatz grellrote, die auf weitere Zugabe nicht mehr verschwindet, muß das rote Anthocyan als mehr oder minder freie Säure, das reine als grell scharlachrot gefärbte Säure aufgefaßt werden." Das blaue Anthocyan dürfte ein neutrales, das grüne Anthocyan ein basisches Salz der roten Anthocyansäure darstellen. Für letztere sei die Zusammensetzung aus C, H und O festgestellt worden. Die Analyse des blauen Farbstoffs einer Weintraubensorte habe dagegen noch die Anwesenheit von N und Fe ergeben. Dieser Stickstoffgehalt könne nur der Base zugerechnet werden. So wenig auch über die Natur aller dieser Farbstoffe feststehe, so sei es doch sehr wahrscheinlich, daß die blauen Anthocyane Glucoside, sei es mit Säuren von Gerbstoff- oder von Flavoncharakter, darstellen. Das eigentlich färbende Prinzip sei jedenfalls die Säure.

Auch ein gelblicher bis gelbgrüner Farbstoff, das Xantheïn, tritt gelegentlich im Zellsaft gelöst auf. Der Name bezeichnet aber keine Substanz von bestimmter Zusammensetzung, sondern es handelt sich um einen Sammelbegriff, der verschiedene Farbstoffe von feststehender chemischer Konstitution (Gossypetin, Luteolin, Genistein, Safflorgelb usw.) zugerechnet werden. Die große Mehrzahl gelber und gelbroter Pigmente gehört zum Carotin, Xanthophyll und verwandten Farbstoffen.

Das Xanthophyll ($C_{40}H_{56}O_2$ nach Willstätter und Mieg) ist ein Oxydationsprodukt des Carotins[1]) ($C_{40}H_{56}$), das an der Luft in Xanthophyll übergeht. Dementsprechend tritt das Carotin nach des Verf. Beobachtungen in Blüten selten ohne Xanthophyll auf (so bei Tropaeolum majus, Lilium croceum), wohl aber findet man häufig Xanthophyll ohne Carotin. In den Chloroplasten finden sich, wie mehrfach

[1]) Verf. schreibt nach Euler Caroten, da es sich um einen wohl charakterisierten Kohlenwasserstoff handelt.

festgestellt ist, beide Farbstoffe; das herbstliche Blattgelb und das Etolin scheinen aber nach den Reaktionen, die Verf. erhielt, nur aus Xanthophyll zu bestehen. Aus den Chromatophoren der anfangs grünen Früchte verschwindet später das Chlorophyll, und Carotin oder Xanthophyll oder beide behaupten das Feld. Carotin scheint in den Früchten Endprodukt, Xanthophyll Zwischenprodukt zu sein (vgl. hierzu auch Rdsch. 1911, XXVI, 216). Bei manchen Früchten, wie den Hagebutten, führen Carotin und Anthocyan gemeinsam die Rotfärbung herbei. Die Anthocyanbildung in den Früchten (nicht in den Blüten) — erfolgt, wie Herr Schwertschlager nachdrücklich betont, immer unter dem direkten Einfluß des Lichtes, während die Carotinreifung (die unter Schwinden des Chlorophylls und weiterhin — bei den Hagehutten — auch des Xanthophylls vor sich geht) auch im Dunkel des Strauches oder des Waldes und auf der Schattenseite der Frucht eintritt.

Bei grünen Blättern kommt als Ursache der Rotfärbung nur Anthocyanrot in Betracht. Verf. beobachtete dessen Bildung nach Verletzungen, beim Fehlen von Eisen in der Nährlösung, bei Kältewirkung im Frühjahr, bei der Herbstverfärbung und als Folge der Lichteinwirkung. Kälterot und Herbstrot stimmen darin überein, daß sie zunächst immer nur die Chlorophyllzellen des Mesophylls treffen. Auch hier beginnt die Antbocyanbildung an der Lichtseite. Wo (bei Ampelopsisblättern) wegen Lichtmangel kein Chloropbyll ausgebildet war, entstand im Herbst (auch nach Freistellung) kein Anthocyan. Auf bloße Lichteinwirkung führt Verf. die Rötung zurück, die bei gewissen Blättern, Knospenschuppen und Nebenblättern im Frühling und Sommer, am auffälligsten bei Rosa rubrifolia, auftritt; sie verbreitet sich nur über die Epidermis. Von den Beobachtungen des Verf. über Rötung nach Verletzungen (z. B. Abknicken der Zweige, Insektenfraß) ist besonders hervorzubeben, daß das Antbocyan in den verschiedensten Geweben, auch dem Holzteil der Gefäßbündel, auftritt [1]).

Die Annahme, daß das Anthocyan aus dem Chlorophyll entstehe, ist heute im allgemeinen aufgegeben; Verf. führt aber einige Momente an, die zu gunsten der alten Anschauung sprechen, z. B. die oben erwähnte Entstehung des Farbstoffes in Chloropbyllzellen und besonders die Abhängigkeit der Anthocyanbildung vom direkten Licht (Ausnahme: Blüten), die die Beteiligung von Lichtrezeptoren wie Chloropbyll und Leukoplasten wahrscheinlich mache.

Im speziellen Teile der Abhandlung macht Verf. genauere Mitteilungen über seine Untersuchungen an Rosen (besonders über die Farbeu der Früchte) und an einer großen Zahl anderer Blütenpflanzen. F. M.

H. H. Janssonius und **J. W. Moll:** Der anatomische Bau des Holzes der Pfropfhybride Cytisus Adami und ihrer Komponente. (Recueil des Travaux botaniques Néerlandais 1911, vol. 8, p. 333—368.)

Nachdem erwiesen worden ist, daß der vielbesprochene Cytisus (Laburnum) Adami als Periklinalchimäre im Sinne E. Baurs aufgefaßt werden muß (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 458), mußte der Wunsch rege werden, von diesem Pfropfbybriden und seinen Komponenten — Cytisus Laburnum (Laburnum vulgare) und Cytisus purpureus — eine genaue anatomische Beschreibung zu liefern. Die Herren Janssonius und Moll haben zu diesem Zweck das Holz der drei Bäume näher untersucht. Das Material entstammte einem Adamibaum, der seit vielen Jahren im Botanischen Garten in Groningen wächst, und an dem ältere Rückschläge zu Laburnum und purpureus reichlich vorhanden waren. Die untersuchten Zweige waren bei allen drei Formen möglichst von gleicher Dicke. Jeder Beschreibung wurde die Beobachtung eines bestimmten, schön ausgebildeten Jahresringes zugrunde gelegt, daneben aber die Untersuchung der übrigen Teile des Holzes nicht vernachlässigt.

Als Hauptergebnis wurde festgestellt, daß das Holz von Cytisus Adami in allen wesentlichen Punkten mit dem der Rückschlagszweige von Cytisus Laburnum übereinstimmt. Es zeigt keine Merkmale, die auf eine mittlere Stellung zwischen C. Laburnum und C. purpureus hinweisen könnten. Andererseits wurden einige kleine Differenzen zwischen dem Adami- und Laburnumholz gefunden; so ist z. B. die aus Gefäßen, Gefäßtracheiden und Holzparenchym gebildete innerste Schicht der Zuwachszonen bei C. Adami dicker als bei C. Laburnum.

F. M.

Literarisches.

Albert Schmidt: Niederschlagskarten des Taunus. Mit 3 Tafeln und 3 Textabbildungen. 28 S. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, XIX. Bd., Heft 5.) (Stuttgart 1912, J. Engelhorns Nachf.) Preis 4,20 ℳ.

Der durch seine heilkräftigen Quellen berühmte Taunus bildet den Teil des Rheinischen Schiefergebirges, der im Norden von der Lahn, im Westen und Südwesten vom Rhein, im Süden vom Main und im Osten von der Wetterau begrenzt wird. In orographischer Hinsicht ist nur der südliche Taunus als Gebirge zu bezeichnen, während dem nördlichen Teile mehr der Charakter eines Plateaus zukommt. Das eigentliche Gebirge erstreckt sich als ein fast ununterbrochener Höhenzug von SW nach NE und erreicht in den Kuppen des Großen und Kleinen Feldberges mit 880 und 827 m seine größten Höhen. Da die vorherrschenden Winde aus SW kommen, also parallel dem Gebirgszuge wehen, so fehlt eine ausgesprochene Luv- und Leeseite, und die Regenverteilung spiegelt im großen und ganzen das Bild der topographischen Verhältnisse wieder.

Längs der Main- und Rheinniederung liegen offene bandartige Streifen geringen Niederschlages mit 500 bis 600 mm Regenhöhe, und westlich und östlich der Idsteiner Senke befinden sich in den höheren Lagen geschlossene Zonen mit Niederschlagsmengen bis zu 750 mm im westlichen Taunus und bis zu 900 mm um die beiden Feldberge. Trockengebiete unter 500 mm, die von großer Bedeutung für den Weinbau sind, liegen im Rheingau zwischen Lorch und Geisenheim, bei Erbach und in dem Knie an der Mainmündung. Ein weiteres Trockengebiet, in dem die jährliche Niederschlagsmenge auf fast 480 mm herabsinkt, befindet sich zwischen Höchst und Niederrad.

Der meiste Regen fällt überall in den Monaten Juni bis August, aber während in der Niederung an den Ufern des Rheins und Mains 33 bis 35 % der Jahressumme auf den Sommer kommen, nimmt der Anteil mit der Meereshöhe ab und sinkt auf 25 bis 28 %. Neben den Sommer tritt der Herbst an zweite Stelle, und die Differenz zwischen Niederung und Gebirgsland verringert sich. Im

[1]) Verf. bespricht im Anschluß hieran die Angaben von Fräulein Wheldale auf Grund des Referates Rdsch. 1911, XXVI, 453. In einer Fußnote bemängelt er den Ausdruck „Herbstblätter“ und meint, daß hier vielleicht das Referat „ungenau oder schwer verständlich“ sei. Der vom Ref. dort S. 455, Sp. 1, Z. 10 bis 11 benutzte Ausdruck „Herbstliche Blätter“ (nicht „Herbstblätter“) ist aber eine wörtliche Übersetzung des englischen „Autumnal leaves“ und wohl kaum zweideutig. In den weiteren Ausführungen über die Verteilung des Anthocyans in verschiedenen Geweben, hat Ref. aus der Darstellung von Fräulein Wheldale nur das Wichtigste hervorgehoben, wie es dem Zwecke des Referats entsprach. So wurde z. B. nicht besonders erwähnt, daß bei normalem Auftreten von Anthocyan in der Mittelrippe und den Adern des Blattes der Farbstoff auch in den subepidermalen Schichten erscheinen kann. Da Herr Schwertschlager einen Vergleich zwischen seinen eigenen Befunden und denen von Fräulein Wheldale anstellt, sei auf diese „Ungenauigkeit“ hier ausdrücklich hingewiesen.

Winter zeigen danu die Niederschläge eine starke Zunahme mit der Höhe, und im Frühling unterscheiden sich Gebirge und Ebene nur wenig.

Wo Bodenerhebungeu ein Emporsteigen der Luft verursachen, muß die Regenmenge mit der Höhe wachsen. Die Intensität der Niederschlagszunahme hängt dahei von der Windrichtung und dem Böschungswiukel des Gebirges ab. Als mittlere jährliche Zunahme im Taunus ergiht sich hei 200 m Mecreshöhe 120%, von 200 bis 300 m 75%, von 300 bis 400 m 50%, von 400 bis 500 m 35% und über 500 m 30%. Die jahreszeitliche Verteilung ergibt, daß im Wiuter die Abnahme des Niederschlags mit der Höhe am größten, im Sommer dagegen am kleinsten ist. Herbst und Frühling hahen ungefähr den gleichen Verlauf. Als Gesamtmittel folgt für den Frühling eine Zunahme von 15%, für deu Sommer von 11%, für den Herbst von 16% und für den Winter von 23%.

Reduziert mau die Regenverteilung auf ein gemeinsames Niveau von 300 m Meereshöhe, so ergibt sich, daß die Niederschlagsmengen in der Richtung des Regenwindes von SW nach NE abnehmeu. Bemerkenswert ist, daß die größten Regenmengeu nicht auf dem Kamm des Gebirges, soudern iu den Tälern falleu. Besonders tritt dies iu der Idsteiner Senke und in den tief eingeschnittenen Tälern der Walluf, Wisper, Aar und Weil vor Augen, die rund 700 mm Regeuhöhe aufweisen, wohingegen die Regenmenge auf dem Kamm des westlichen Taunus unter 550 mm bleibt.

Die der Abhandlung heigegehenen Karten zeigen die ahsolute und die auf 300 mm Meereshöhe reduzierte mittlere jährliche Niederschlagsverteilung nnd die mittleren monatlicheu Regenmengen. Krüger.

H. Ebert: Lehrbuch der Physik. Nach Vorlesungen an der Technischen Hochschule zu München. Erster Band. Mechanik. Wärmelehre. Mit 168 Abhildungen im Text. 661 S. (Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner.) Geh. in Leinw. 14 ℳ.

E. Grimsehl: Lehrbuch der Physik. Zum Gebrauche beim Unterricht, hei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 1296 Figuren im Text, 2 farhigen Tafeln und einem Anhange, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanteu uud Zahlentahellen. 1262 S. (Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner.) Geh. in Leinw. 16 ℳ.

Emil Warburg: Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. Mit 437 Originalabhilduugen im Text. Zwölfte und dreizehnte vermehrte Auflage. 459 S. (Tübingen 1912, Verlag von J. C. B. Mohr [Paul Siebeck].) Geh. 7 ℳ, in Leiuw. 8,20 ℳ.

Arnold Berliner: Lehrhuch der Experimentalphysik in elementaror Darstellung. Zweite Auflage. Mit 726 zum Teil farbigen Abhildungen im Text und zwei lithographischen Tafeln. 720 S. (Jena 1911, Verlag von Gustav Fischer.) Geh. 18 ℳ, geh. 19,50 ℳ.

Von den vorliegenden 4 Lehrbüchern der Physik ist nur das Ebertsche neu, die drei anderen sind bereits früher in einer oder mehreren Auflagen erschienen. Das Ebertsche Buch ist aher nicht nur neu durch sein erstmaliges Erscheinen, sondern auch durch das Ausmaß seines Stoffes und die Form der Darstellung. Es bietet gewissermaßen das Resultat der Erfahrungen, die der Verf. durch seine Vorlesungen nnd die seiner Fachkollegen an der technischen Hochschule gesammelt hat. Die Auswahl und Anordnung des Lehrstoffes ist der für Ingenieure erforderlichen Ausbildung angepaßt.

Das Werk bzw. dessen vorliegender erster Band, zerfällt iu zwei Hauptahschuitte: die Mechanik und die Wärmelehre. Die Entwickelung der Erscheinungen beider Gehiete ist auf den Energie- und den Entropiesatz aufgebaut. Die Mechanik beginnt daher, abweichend von der ühlichen Darstellung, mit dem Arbeitsbegriff und schließt hieran die Definitioueu der Längen- und Gewichtseinheiten und der mit der atomistischen Auffassung der Materie verknüpften Begriffe. Das zweite Kapitel behandelt die einfachen Maschinen, wohei die Hauptsätze der Statik erläutert und ihre praktische Verwertung dargelegt wird unter voller Berücksichtigung der Hydro- und Aeromechanik. Das dritte und vierte Kapitel hringen die Erscheinungen, die auf den Molekularkräften beruhen, „die Arbeiten der Oherflächenspannung“ und die „Volumänderungsarbeiten“. Hier werden die Grundlagen der Gastheorie, soweit sie sich auf die Zustaudsgleichung der Gase bezieheu, entwickelt. Das fünfte Kapitel, „Formänderungsarbeiten“, enthält die wichtigsten Tatsachen aus der Elastizitätslehre. Das sechste Kapitel erläutert die Begriffe und Gesetze, die meisteus an die Spitze der Mechanik gestellt zu werden pflegen, nämlich den Zeit- und Geschwindigkeitsbegriff, die eiufachen Bewegungsgesetze fester Körper, den Begriff der kinetischen Energie, Masse- und Kraftbegriff, Rotationshewegungen und Schwingungen, sowie die Grundlehren der Akustik. Das 7. Kapitel endlich bringt unter dem Titel „Mechanische Ausgleichserscheinuugen“ die Bewegungsgesetze für Flüssigkeiten und Gase, die Reibung in Flüssigkeiten, Gasen und festen Körpern, und die Erscheinungen der Diffusion. Dieses Kapitel bildet gewissermaßen den Übergang von der Mechanik zur Wärme, von dem Erscheinungsgebiet der molaren Vorgänge zu dem der molekularen. In den Mittelpunkt der Darlegung der Wärmelehre stellt der Verf. naturgemäß die heiden Hauptsätze derselben, den ersten Hauptsatz von der Äquivalenz zwischen Arbeit und Wärme und deu Entropiesatz. Bevor dieselben eingehend iu ihrer Bedeutung und ihren Konsequenzen diskutiert werden, wird der Temperaturhegriff eiugeführt, und die durch Temperaturänderungen bedingten Volumeuänderungen der Körper sowie die Gesetze der Wärmeleitung behandelt. Daran schließt sich die Besprechung der beiden Hauptsätze und ihrer Anwendungen.

Das Werk zeichnet sich vor allem durch die große Fülle des Dargebotenen aus. Eine ganze Reihe von Erscheinungen, die sich sonst nur in Spezialwerken findeu, sind hier aufgenommen, beispielsweise iu der Mechanik ein Kapitel über Oberflächenspannung und Elastizität, in der Wärmelehre die Schmelzpunktskurven, die eingeheude Darlegung der verschiedenen Prinzipien der Kältemaschinen und vieles audere. Zahlreiche Abbildungen unterstützen das Verstäuduis aufs beste; außerdem hat der Verf. jedem Kapitel eine Reihe von sehr instruktiven Versuchen heigefügt, die nicht nur dem Lernenden von großem Nutzen siud, sondern auch dem Lehrenden viele Anregungen zu hieten vermögen. Die Verlagshuchhandlung hat dem Werke, dem eine große Verhreitung zu wünschen ist, eine sehr schöue Ausstattung gegehen.

Das Lehrbuch von Grimsehl (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 192) liegt ganz kurz nach seinem ersten Erscheiuen bereits iu zweiter Auflage vor, was besser als alle Empfehlungen für seine Brauchharkeit spricht. Die neue Auflage ist auf eine breitere wisseuschaftliche Basis gestellt und damit den Anforderungen eines Lehrhuches für Studierende angepaßt worden. Eine ganze Reihe von Ahschnitten ist neu hinzugefügt, wie beispielsweise die Darlegung der Gesetze des Widerstandes der Luft und des Wassers gegen eine hewegte Platte und anknüpfend hieran das Priuzip der Luftdrachen, der Fallschirme und endlich der Flugmaschinen. Ferner die mathematische Behandlung der Wechselstromgesetze, das Prinzip der stroboskopischen Beleuchtung und anderes mehr. Durch diese Ergänzungen und Umarbeituugen ist der Umfang des Werkes um 200 Seiten gewachsen, außerdem wurden 205 Figuren neu hinzugefügt.

Was schon von der ersten Auflage des Werkes rühmend hervorgehoben werden konnte, gilt von der zweiten in noch erhöhterem Maße. Es verbindet An-

schaulichkeit der Darlegung mit wissenschaftlicher Exaktheit bei einer großen Fülle des Dargebotenen. Wir wünschen ihm im Interesse der Studierenden noch recht viel Auflagen.

Von dem Lehrbuch von Warburg liegt die zwölfte und dreizehnte Auflage vor. Gegenüber der elften (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 100) weist sie einige Umarbeitungen und zahlreiche Ergänzungen auf. So wurde beispielsweise eine teilweise Umarbeitung der Thermometrie und Kalometrie durchgeführt, das Platinthermometer, die elektrokalorimetrischen Methoden, Lummer-Brodhunscher Photometerwürfel und vieles andere neu hinzugefügt.

Das Warburgsche Lehrbuch bedarf keiner besonderen Empfehlung, denn es gibt wohl kaum einen Studierenden der Physik, der es nicht kennen würde. Und daß gleichzeitig zwei Neuauflagen erscheinen, gibt, wenn es dessen noch bedürfte, einen neuen Beweis, wie groß seine Verbreitung ist. Es gehört zum unentbehrlichen Rüstzeug des angehenden Physikers, jetzt so gut wie vor zwanzig Jahren, zur Zeit seines ersten Erscheinens.

Das Lehrbuch von Berliner, das in zweiter Auflage vorliegt, will sowohl in der Form der Darstellung, als auch durch die Auswahl des gebotenen Stoffes durchaus elementaren Charakter bewahren. Das erstere erzielt der Verf. durch die Ausführlichkeit der Darstellung, er beschreibt die Erscheinungen möglichst eingehend, setzt an mathematischen Kenntnissen so gut wie nichts voraus und sucht überall dem Leser neu einzuführende Begriffe gewissermaßen erst mundgerecht zu machen, bevor sie auf die speziellen Erscheinungen angewendet werden. Was den behandelten Stoff betrifft, so entspricht derselbe dem in elementaren Experimentalvorlesungen an der Universität gebotenen Ausmaß, geht aber teilweise noch über dasselbe hinaus. So werden beispielsweise in der Wärmelehre die neuesten Resultate der Arbeiten von Nernst und seinen Schülern berücksichtigt, und der Radioaktivität ist ein eigener, von Herrn Werner Mecklenburg verfaßter Abschnitt gewidmet, in dem auch der Durchgang der Elektrizität durch Gase und die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität behandelt werden. Gerade in diesem Kapitel sind dem Referenten einige Irrtümer aufgefallen. Beispielsweise wird bei der Besprechung des Versuches von Geiger und Rutherford über die Zählung der α-Teilchen gesagt: „Zur Zählung benutzten sie die Fähigkeit der α-Teilchen beim Eindringen in ein Gas, dessen Moleküle zu ionisieren“ und weiter: Das Gefäß war „mit zwei Plattenelektroden zur Messung der Leitfähigkeit des Gases versehen“. Tatsächlich mußte an die Elektroden, die übrigens auch keine Platten waren, ein sehr hohes elektrisches Feld angelegt werden, damit die in das Gas eintretenden α-Strahlen die Stoßionisation einleiten. Nur die Stoßionisation und nicht „die von jedem einzelnen α-Teilchen in dem Gas bewirkte Ionisation“ vermag einen merklichen Elektrometerausschlag hervorzurufen. Ebenso kann auch die Behauptung, daß der Zeemaneffekt durch die „Oszillation von Ionen“ zu erklären ist, kaum als richtig betrachtet werden.

Das Buch des Herrn Berliner besitzt vielerlei Vorzüge. Es ist durch die fast ausschließliche Beschränkung auf die beschreibende Methode zwar stellenweise etwas weitschweifig, aber immer leicht verständlich und klar, und die zahlreichen schematischen Zeichnungen und Abbildungen sind sehr geeignet, richtige Vorstellungen von den Anordnungen und Apparaten zu geben. Andererseits zwingt der Verzicht auf jedes höhere mathematische Hilfsmittel, theoretische Betrachtungen nur oberflächlich zu streifen, so daß der Leser von manchen erwähnten Theorien sicher nicht mehr als den Namen erfassen wird. Die Tatsachen selbst aber sind sehr anschaulich und leicht faßbar wiedergegeben, und so kann das Buch allen, die sich auf dem Gebiete der Physik orientieren wollen, warm empfohlen werden. Meitner.

B. Lindemann: Die Erde. Eine allgemeinverständliche Geologie. Bd. I: Geologische Kräfte. 408 S., 7 farbige, 19 schwarze Taf., 322 Abbildungen. (Stuttgart 1911, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.) Preis geb. 9 ℳ.

Die vorzüglichen Lehrbücher der Geologie, die wir in der deutschen Literatur besitzen, sind zu wissenschaftlich gehalten, um der Allgemeinheit der Naturfreunde die Beschäftigung mit der geologischen Wissenschaft schmackhaft zu machen. Herr Lindemann versucht daher, bei wissenschaftlicher Gründlichkeit in anregender Weise auch den der Geologie fernstehenden Leser in sie einzuführen, und diese Absicht ist ihm auch durchaus gelungen. Die Bestimmung des Buches bringt es mit sich, daß der Stoff nicht streng systematisch angeordnet ist. In dem vorliegenden ersten Bande gibt Verf. zunächst eine kurze Übersicht über die historische Geologie, um so leichter durch Beispiele die theoretischen Ausführungen erläutern zu können. Dann werden behandelt der Vulkanismus, das Werden und Vergehen der Gesteine, der Kampf zwischen Land und Meer, das Wasser als zerstörende Macht, die unterirdischen Gewässer, die Gletscher, die Wirkung des Windes, der Bau der Faltengebirge und die Erdbeben, und in allen Kapiteln versteht es Herr Lindemann, auch schwerer verständliche Gebiete, wie die Deckenbildung der Alpen in verständlicher und anschaulicher Weise vorzutragen. Reicher und im allgemeinen gut ausgewählter Bilderschmuck fördert das Verständnis noch weiter. Immerhin sind hier noch einige Wünsche am Platze. So empfiehlt sich für eine populäre Geologie die Pfizenmayersche Rekonstruktion des Mammuts nicht, die im günstigsten Falle eine abweichende Form, aber nicht den Typus dieses Tieres darstellt. Auch die Neumayrsche Jurakarte hat so wesentliche Korrekturen erfahren, daß es sich mehr empfohlen hätte, eine neuere Karte von Frech, Koken oder Lapparent als Beispiel der früheren Verteilung von Land und Meer zu wählen. Die Karte des Sognefjords ist verseheutlich auf den Kopf gestellt worden, so daß die Himmelsgegenden vertauscht erscheinen. Auch im Text haben wir gegen einige Stellen Bedenken, so wenn die Indianer für die Ausrottung des Bisons verantwortlich gemacht werden, die doch ganz sicher auf das Konto der weißen „Kultur“menschen zu setzen ist, ebenso wie die Dezimierung und Vernichtung zahlreicher anderer Formen. Daß die Dikotyledonen höher als die Monokotyledonen stehen, daß aus Südafrika, abgesehen von Pareiasaurus, nur Schädel fossil gefunden seien, daß die Wiege der Menschheit nach der neueren Forschung eher auf amerikanischem Boden zu suchen sein dürfte, sind ebenfalls Behauptungen, die sich kaum aufrecht erhalten lassen. Solche kleine Irrtümer schleichen sich freilich leicht ein und dürften in einer neuen Auflage verschwinden. Dem Werte des Buches tun sie jedenfalls keinen Eintrag. Th. Arldt.

V. Haecker: Allgemeine Vererbungslehre. 392 S. (Braunschweig 1911, 2. Aufl. 1912, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis geb. 11 ℳ.

Das Tatsachenmaterial, das die Forschungen nach dem Wesen und den Ursachen der Vererbung bereits gesammelt haben, ist ein so umfassendes, daß das Bedürfnis nach einer zusammenfassenden Darstellung der Vererbungswissenschaft, wie sie sich heute darstellt, sich mehrfach geltend gemacht hat. Gleich den Schriften von Baur (Rdsch. 1912, XXVII, 257) und Goldschmidt, verfolgt auch die vorliegende des seit längerer Zeit auf diesem Gebiete als Forscher tätigen Hallenser Zoologen diesen Zweck.

Das Buch gliedert sich, abgesehen von einer historischen Einleitung, in vier Hauptabschnitte, deren zwei mehr einer Übersicht über die ermittelten Tatsachen, die beiden anderen einer kritischen Erörterung der zur Erklärung aufgestellten Theorien gewidmet sind.

Der erste dieser Abschnitte behandelt die morphobiologischen Grundlagen der Vererbungslehre, die Natur des Protoplasmas, die verschiedenen hierauf bezüglichen neueren Theorien, Kern und Kernteilung, sowie das Verhältnis von Kern und Plasma. Mit Bezug auf die amitotische Kernteilung äußert sich der Verf. sehr zurückhaltend. Unter Hinweis darauf, daß auch bei echter Mitose oft Bilder entstehen, die eine Amitose vortäuschen können, hält er die Angaben von Beobachtungen amitotischer Teilung, namentlich in germinativen Zellen, für genauerer Prüfung bedürftig. Die Bedeutung der Trennung in Kern und Plasma sieht Herr Haecker hauptsächlich darin, daß dadurch ein Teil der lebenden Substanz der direkten Wirkung äußerer Einflüsse entzogen wird und hierdurch leichter imstande ist, seine spezifische molekulare Architektur zu wahren. Das Verhältnis zwischen Kern und Plasma ist ein Wechselverhältnis, indem zwischen beiden ein ständiger Stoffaustausch stattfindet; Herr Haecker weist hierbei unter anderem auf die Kernplasmatheorie Hertwigs (Rdsch. 1906, XXI, 82) und auf die einschlägigen Ausführungen von M. Heidenbain hin (Rdsch. 1908, XXIII, 629). Die Bedeutung des zelligen Aufbaues der Organismen sieht der Verf. teils in der größeren Plastizität solcher einzeln verschiebbaren Formelemente, teils in der hierdurch geschaffenen Möglichkeit des gleichzeitigen, räumlich getrennten Ablaufes zahlreicher verschiedener physiologisch-chemischer Prozesse. Eingehend wird dann die Entwickelung der Fortpflanzungszellen und die Befruchtung behandelt, die er, auf Grund zahlreicher neuerdings veröffentlichter Beobachtungen an verschiedenen niederen Organismen, nicht als einen Verschmelzungsprozeß bezeichnet wissen will, sondern als „Schaffung eines zweikernigen Zustandes“, als „Paarung zweier Kerne meist verschiedener Ahkunft in einer einzigen Zelle“. Die Reifungsteilungen betrachtet Herr Haecker als „phylogenetische Reminiszenzen“, als rudimentäre Sporenbildungsprozesse, deren zähes Festhalten durch ihre biologische Bedeutung bei den keimesgeschichtlichen Vorgängen zu erklären sei. Der erste Abschnitt schließt mit einer Besprechung der Chromosomen, ihrer spezifisch konstanten Zahl, ihres Verhaltens bei der Mitose, der heterotypischen Teilungen und der Heterochromosomen. Der gemeinsame Charakter aller der Zellen, in denen heterotypische Teilungen beobachtet sind, legt die Auffassung nahe, daß diese der Ausdruck eines nicht oder nur wenig differenzierten (embryonalen) Zustandes der Zelle seien.

Der folgende Teil bringt eine Diskussion der Weismannschen Vererbungstheorien. Während Verf. in der grundlegenden Annahme einer Kontinuität des Keimplasmas eine befriedigende Erklärung für die Vererbungserscheinungen sieht, vermag er im Kern nicht — mit Weismann, Hertwig, Strasburger u. a. — den alleinigen Träger der Vererbungssubstanzen zu sehen. Herr Haecker glaubt, daß das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Zellbestandteile weder für alle Organismen, noch für alle Einzelvorgänge der Entwickelung auf eine gemeinsame und glatte Formel gebracht werden kann. Bezüglich der viel umstrittenen Vererbung erworbener Eigenschaften kommt Verf. nach eingehender, mehrere Kapitel umfassender Diskussion der bisher vorliegenden Beobachtungen zu dem Ergebnis, daß eine Vererbung einseitig lokalisierter, somatogener — d. h. ohne Beeinflussung der Keimzellen nur auf andere, rein körperliche Eigenschaften sich erstreckender — Abänderungen durch keine einwandfreie Beobachtung gestützt, auch eine Beeinflussung der Keimzellen vom Soma aus bisher noch in keinem Falle bewiesen sei. Wohl aber seien Fälle von paralleler Induktion, gleichzeitig das Soma und die Keimzellen betreffenden Abänderungen, in einer Anzahl von Fällen festgestellt, und es liegen keine Bedenken vor, auch in solchen Fällen von „Vererbung erworbener Eigenschaften“ zu reden. Betreffs des umgekehrten Falles, einer Beeinflussung des Soma durch die Keimzellen, wie sie sowohl auf botanischer wie auf zoologischer Seite hier und da angegeben wurden, glaubt Verf., daß diese Frage noch nicht allgemein spruchreif sei. Nach einer kurzen Erörterung der weiteren, von Weismann zum Ausbau seiner Theorie verwandten Annahme (Amphimixis, Bedeutung der Reduktionsteilungen, Germinalselektion, erbungleiche Teilungen bei der Ontogenese) wendet sich Herr Haecker im Schlußkapitel dieses Abschnittes der von verschiedenen Seiten Weismann gegenüber geübten Kritik zu und bespricht namentlich O. Hertwigs Theorie der Biogenesis, die bekanntlich das Vorkommen erbungleicher Teilungen bestreitet (Rdsch. 1898, XIII, 538). Eine vermittelnde Auffassung, wenigstens in bezug auf die Regenerationsvorgänge, glaubt Verf. dadurch anbahnen zu können, daß er der Erbsubstanz nicht ein starres Gefüge, sondern ein gewisses Maß von Abänderungsfähigkeit zuschreibt, namentlich — im Anschluß an Giglio-Tos — eine zyklische Entwickelung, die vom Ruhezustand zur Teilungsreife und von dieser durch die Meta- und Telophase wieder zum Ruhezustand zurückführt.

Der dritte Abschnitt behandelt die experimentelle Bastardforschung und die Mendelschen Regeln. Nach einer kurzen geschichtlichen Übersicht folgt zunächst eine Darlegung der Mendelschen Regeln, wie sie sich gegenwärtig, nach der vielfachen Nachprüfung im letzten Jahrzehnt, fassen lassen. Da die erste Nachkommengeneration zweier Bastarde, die sogenannte F_1-Generation nach Batesons Bezeichnungsweise, nicht stets das dominierende Merkmal zeigt, wie man dies zuerst annahm, sondern auch intermediäre oder ganz neue Charaktere zeigen kann, aber fast stets dadurch charakterisiert ist, daß alle Individuen derselben gleiche Merkmale zeigen, so bezeichnet Herr Haecker die erste Mendelsche Regel als Uniformitätsregel, die zweite, mit Correns, als Spaltungsregel; eine dritte, die Unabhängigkeitsregel, formuliert er für die Unabhängigkeit der verschiedenen, durch „reine Gameten“ bedingten Erbeinheiten. Drei folgende Kapitel erörtern die Verbreitung „mendelnder“ Vererbung im Tier- und Pflanzenreich, wobei nicht nur die an Haustieren und gezüchtetem Material, sondern auch die — allerdings bisher wenig zahlreichen — der Natur entnommenen Beispiele Erwähnung finden, die Bedeutung der Mendelschen Regeln für den Menschen und die Anwendung der Regeln auf die Geschlechtsvererbung. Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit der von Bateson, Correns und Cuénot begründeten Annahme bestimmter, das Auftreten eines oder des anderen Merkmales hedingender Faktoren, sowie mit den Cuénotschen Erbformeln, während zwei andere, diesen Abschnitt beschließende Kapitel die theoretische Tragweite und die praktische Bedeutung der Mendelschen Regeln für die Tierzucht erörtern.

Der letzte Abschnitt endlich ist den neueren morphobiologischen Vererbungshypothesen gewidmet. Hier nimmt zunächst Boveris Hypothese von der Individualität und der Ungleichwertigkeit der Chromosomen die erste Stelle ein. Die Bedeutung, die die Reduktionsteilungen namentlich für die Weismannsche Determinantenlehre und als Stütze für die Mendelsche Theorie der Anlagespaltung gewonnen haben, führt Herrn Haecker zu einer eingehenderen Diskussion der auf diesem Gebiete gesicherten Befunde. Es ergehen sich hier zurzeit noch einige Schwierigkeiten, da einerseits für gewisse Tiergruppen — z. B. für manche der vom Verf. und einigen seiner Schüler besonders genau untersuchten Copepoden — eine Reduktionsteilung während der Keimzellenreifung nicht sicher erwiesen ist, andererseits aber auch Spaltungen bei Zellteilungen auf rein somatischem Gebiete vorkommen, so z. B. bei den Knospenvariationen. Ein notwendiger Zusammenhang der Mendelschen Spaltungen mit Reduktionsteilungen läßt sich deshalb zurzeit nicht erweisen. Ebenso steht die Annahme einer physiologischen Ungleichwertigkeit der Chromosomen, so viel auch in

einzelnen Fällen dafür spricht, in ihrer Verallgemeinerung noch nicht auf hinlänglich sicherer Grundlage. Auch läßt sich die Theorie, die in den Kernsubstanzen, speziell in den Chromosomen die alleinigen Träger der Erbmasse sieht, mit manchen Tatsachen, z. B. mit der in einzelnen Fällen bereits in der Eizelle nachzuweisenden Differenzierung, schwer vereinigen. Bei vielen Tieren ruft Zerstörung oder Entfernung bestimmter Partien des Eiplasmas ganz bestimmte Defekte an der sich entwickelnden Larve hervor, wie dies von Roux beim Frosch, von Crampton und Wilson bei verschiedenen Mollusken, von Fischel bei Beroë, von Conklin bei Cynthia, von Lillie bei Chaetopterus beobachtet wurde. Verf. neigt daher der Ansicht zu, daß außer dem Kern auch das Plasma bei der Vererbung beteiligt sei. Unter Hinweis auf die sehr zahlreichen Fälle inäqualer Teilung, die innerhalb der Keimbahn bei zahlreichen Tieren beobachtet wurden, die sich zum Teil in verschiedener Größe der aus der Teilung hervorgehenden Zellen, zum Teil in verschiedener Beschaffenheit ihrer Chromatinsubstanzen, zum Teil in verschiedener Teilungsgeschwindigkeit äußern, erörtert Herr Haecker die Möglichkeit, daß sich in einer und derselben Zelle nebeneinander mehrere Anlagesubstanzen entwickeln könnten, und daß diese bei einer inäqualen Kernteilung auf die beiden Teilzellen so verteilt würden, daß jede von diesen nur eine dieser Substanzen enthält. Infolge der nun entstandenen Verschiedenheit des Zellplasmas würden sich dann auch die Stoffwechselbeziehungen zwischen Plasma und Kern in beiden Zellen verschieden gestalten, und es würde durch Beeinflussung vom Plasma aus der Kern eine Änderung erfahren. Wenn z. B. von den beiden hier angenommenen Anlagen sich die eine dominant, die andere rezessiv im Sinne der Mendelschen Regeln erweist, so würde in der Zelle, deren Plasma nur die rezessive Anlage enthält, diese nun infolge ihres quantitativen Übergewichts auf die dominanten Kernteile zurückwirken können. Denkt man sich nun Vorgänge dieser Art auf verschiedenen Etappen der Keimbahn wiederholt, so könnte hierdurch bald ein, bald das andere Merkmal eine Veränderung erfahren, ohne daß eine gegenseitige Beeinflussung stattfindet. Es bliebe somit die erfahrungsmäßige Unabhängigkeit der Erbeinheiten bei polyhybriden Kreuzungen gewahrt. In dieser von Herrn Haecker als Kernplasmatheorie bezeichneten Annahme, die Verf. zunächst als Arbeitshypothese gibt, zu deren endgültiger Beurteilung eine weit genauere Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse gehört, als wir sie derzeit besitzen, glaubt er immerhin einige Schwierigkeiten der bisherigen auf die Chromosomen sich stützenden Vererbungstheorien beseitigt zu haben.

Die soeben erschienene zweite Auflage weist neben der selbstverständlichen Berücksichtigung der inzwischen erschienenen Literatur in einer Reihe von Abschnitten kleine Änderungen auf, die sich teils als Zusätze, teils als Kürzungen — so namentlich im Kapitel über die Chromosomenhypothese — darstellen. Dankenswert ist die Herabsetzung des Preises gegenüber dem der ersten Auflage.

R. v. Hanstein.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 52 (Pr. 18,30 ℳ), Heft 53 (Pr. 32 ℳ), Heft 54 (Pr. 10,80 ℳ). (Leipzig 1912, Wilh. Engelmann.)

Heft 52. (319 S.) Euphorbiaceae-Gelonieae mit 40 Einzelbildern in 11 Figuren und Euphorbiaceae-Hippomaneae mit 252 Einzelbildern in 58 Figuren, unter Mitwirkung von Käthe Hoffmann von F. Pax. Die Gelonieae sind Holzgewächse der warmen Gebiete beider Hemisphären. Vier Gattungen (Cheilosa mit einer Art, Gelonium mit 19, Baliospermum mit 9, Endospermum mit 10 Arten) sind rein paläotropisch, zwei sind auf die neuweltlichen Tropen beschränkt (Tetrorchidium mit 4 Arten, Metteuia mit einer Art), Chaetocarpus (7 Arten) gehört dem ganzen Tropengürtel an. Die Blüten sind hier wie bei der folgenden Gruppe stets apetal und diöcisch oder monöcisch. Biologisch interessant ist die Gattung Endospermum, die mehrere Ameisenpflanzen enthält. Die eine, E. moluccanum, ist schon von Rumphius 1741 als „Arbor Regis“ beschrieben worden. Die Zweige dieses Baumes sind angeschwollen und hohl und mit zahlreichen Öffnungen versehen, die den Ameisen Zutritt zu ihren Schlupfwinkeln gewähren. Als Nahrung wird den Ameisen ein süßer Saft dargeboten, der von Drüsen auf der Unterseite der Blätter ausgeschieden wird. Ebenso beschaffene Zweige hat E. formicarum von Neu-Guinea. Beccari beobachtete, daß die vorhandenen Löcher von den Ameisen gebissen werden. Diese (Camponotus angulatus Sm.) sind auf Neu-Guinea und die benachbarten Inseln beschränkt. Auf einer tieferen Stufe myrmekophiler Struktur als diese beiden typischen Ameisenpflanzen stehen einige weitere Arten, die auf der Unterseite der Blätter Drüsen haben, aber den Ameisen keine Wohnstätte bieten. Eine von diesen Arten, E. borneense, ist nur durch den Besitz dieser Drüsen von dem ebenfalls auf Borneo vorkommenden E. beccarianum unterschieden. Vielleicht sind es nur biologische Rassen einer einzigen Art; die eine wäre myrmekophil, die andere nicht. — Die Hippomaneae sind gleichfalls tropische Holzgewächse, von denen 5 Gattungen der alten, 16 der neuen und 5 beiden Welten angehören. Ein bemerkenswertes anatomisches Merkmal dieser Tribus ist der Besitz ungegliederter Milchröhren. Der Milchsaft ist bei vielen Arten stark giftig, kann aber bei manchen Sapiumarten auf Kautschuk verarbeitet werden. Sehr verbreitet sind extranuptiale Nektarien am Blattstiel und am Blattrande, und zwei Sapiumarten gelten auch als Ameisenpflanzen, stehen jedoch auf einer niederen Stufe der Myrmekophilie, denn das Tier (Pseudomyrma Caroli var. Sapii) bewohnt nicht beständig den Baum, in dessen Zweigen es das lockere Mark zerstört; auch braucht der Baum keinen Schutz, da sein Laub von Tieren gemieden wird. Außer den erwähnten Kautschukbäumen (Sapium) bringen verschiedene Hippomaneen Nutzen als Holzlieferanten; auch als Arzneimittelpflanzen (nur in der Volksmedizin) und zur Herstellung von Pfeilgiften usw. finden gewisse Teile einiger Arten Verwendung. Die Hippomaneen bilden eine einheitliche, nach außen ziemlich scharf abgegrenzte Gruppe. Die artenreichsten Gattungen sind Sapium (über 90 Arten) und Sebastiana (etwa 80 Arten), die beide der neuen Welt angehören. Die amerikanische Mabea ist mit 22, die altweltliche Excoecaria mit gegen 30, die in beiden Hemisphären vorkommende Stillingia mit 25 Arten vertreten. Die Gattung, von der die Trihus den Namen empfangen hat, ist monotypisch: Hippomane mancinella, der bekannte Manzanillobaum, der aber nicht in Asien wächst (Meyerheer), sondern in Zentralamerika. Sehr bekannt ist auch Hura crepitans, deren Kapseln bei der Reife geräuschvoll zerspringen.

Heft 53. (640 S.) Geraniaceae mit 427 Einzelbildern in 80 Figuren von R. Knuth. In der Familie der Geraniaceen finden sich zumeist einjährige Kräuter oder Halbsträucher, seltener größere Sträucher (bis zu 4 m, Saudwichinseln) zusammen. Der starke Geruch vieler Arten rührt von Ölsekretion aus Köpfchenhaaren her, die oft in dichtem Rasen die ganze Pflanze überziehen. Das echte Geraniumöl (Palma-Rosaeöl) wird aus den Blättern und Blüten von Pelargonium roseum gewonnen. Es enthält Pelargonsäure, ferner Geraniol, einen rosenartig duftenden Alkohol der Fettreihe, der auch in Eucalyptus- und Rosenöl vorkommt und endlich einen höheren Alkohol, das Rhodinol. Der Blütentypus der Familie wird am reinsten durch die Gattung Geranium repräsentiert. Die Arten sind teils entomophil, teils autogam, wie auch die von Erodium. Über die Blütenbiologie von Pelargonium ist im Gegensatz zu den Geranium und Erodium noch sehr wenig bekannt. Für

die Früchte dieser Gattungen, die mit Monsonia und Sarcocaulon die große Tribus der Geranieen bilden, sind die wirksamen Verbreitungseinrichtungen charakteristisch, deren äußerer und innerer Bau vom Verf. eingehend beschrieben wird. Speziell für Geranium unterscheidet er samenschleudernde Arten, fruchtschleudernde Arten (beide mit mehreren Unterabteilungen) und Klettenfrüchte. Von Erodium cicutarium ist die Einbohrung der Teilfrüchte in den Erdboden bekannt. Die Familie enthält etwa 600 Arten, die über beide gemäßigte Zonen verbreitet sind. Von den fünf Gattungen der Geranieen sind Sarcocaulon (6 Arten) und Monsonia (29 Arten) auf Afrika beschränkt. Erodium (60 Arten) hat eine weite Verbreitung über Europa, Asien, Nordafrika und ist auch in Kapland sowie in Amerika vertreten; sein Hauptareal ist das Mittelmeergebiet. Geraniumarten, von denen über 260 beschrieben werden, sind mit Ausnahme der Südseeinseln und der Länder der höchsten Breiten überall zu finden. Von den 232 Pelargoniumarten sind nur vier nicht in Afrika heimisch, sondern (eine) in Kleinasien und (drei) in Australien; alle übrigen sind streng auf Afrika beschränkt, und als Hauptareal ist die südwestliche Kapprovinz zu betrachten. Als fossile Reste sind zwei im Bernstein gefundene Früchte angesprochen worden, doch ist die Natur der einen problematisch. Die nächsten Verwandten der Familie sind bei den Oxalidaceen, den Tropäolaceen und den Balsaminaceen zu suchen. Pelargonium bildet eine außerordentlich große Zahl von Bastarden, während von Geranium nur sechs, von Erodium sieben bekannt sind. Die übrigen Gattungen, die asiatische Biebersteinia (5 Arten), die südamerikanische Viviania (28 Arten) und Dirachma socotrona, sind in drei besondere Tribus gestellt, die fünfte Tribus wird von den südamerikanischen Gattungen Rhynchotheca (1 Art), Wendtia (3 Arten) und Ballisia (6 Arten) gebildet.

Heft 54. (213 S.) Goodeniaceae und Brunoniaceae mit 266 Einzelbildern in 35 Figuren von K. Krause. Die Goodeniaceen gehören zur Reihe der Campanulaten und schließen sich hier am nächsten an die Campanulaceen an. Baillon hat sie sogar mit dieser Familie vereinigt, ein Vorgehen, dem Verf. nicht folgt, da die Familie durch den Mangel an Milchsaft und ihr sonstiges anatomisches Verhalten, sowie durch die abweichende Ausbildung des „Pollenbechers“ von den Campanulaceen abweicht. Dieses Organ umgibt die Narbe und dient als Sammelapparat für den Pollen. Es entwickelt sich erst ziemlich spät in Form einer Kreisfalte am Griffel. Am Rande trägt der Pollenbecher gewöhnlich einen dichten Saum kurzer Fegehaare. Innerhalb der Campanulaceen findet man bei den Lobelioideae unterhalb der Narbe einen Haarkranz, der dieselbe Aufgabe hat wie der Pollenbecher der Goodeniaceen. Die durchweg vorhandene lebhafte Färbung der meist großen Blüten und die Anwesenheit von Honigbehältern deuten auf Entomophilie hin. Noch während des Knospenzustandes wird der Blütenstaub in dem Pollenbecher gesammelt, später wird er durch das Wachstum der zentralen Teile des Pollenbechers herausgepreßt und vom Rande durch Insekten abgestreift. Erst nach der Entfernung des eigenen Pollens treten die reifen Narben aus dem Pollenbecher hervor und können bestäubt werden. Die verschiedenen Gattungen zeigen geringe Modifikationen dieser Bestäubungseinrichtung. Die Goodeniaceen sind Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher. Von den 13 Gattungen mit insgesamt 291 Arten kommen 10 nur in Australien vor. Ihnen gehören 264 Arten an, von denen 100 allein auf Goodenia kommen. Das ihr an Artenreichtum zunächststehende Genus Scaevola (83 Spezies) hat die weiteste Verbreitung von allen Goodeniaceengattungen. Ein Teil ihrer Arten ist ganz extraaustralisch, eine (S. Plumieri) greift sogar bis nach Amerika über. Eine der beiden Arten von Selliera kommt (außer in Australien und Neuseeland) gleichfalls in der neuen Welt vor. Außer Goodenia und Scaevola zeigen nur Velleia (18 Arten), Leschenaultia (etwa 20 Arten) und Dampiera (gegen 60 Arten) größeren Formenreichtum. Die Blätter von Scaevola frutescens dienen als Heilmittel gegen Beri-Beri, jung werden sie auch als Gemüse genossen; das Mark der Pflanze liefert das Reispapier des indisch-malaiischen Archipels und wird auch zur Herstellung künstlicher Blumen usw. verwendet. Von S. Plumieri dienen die Blätter als Heilmittel, das saftige Fruchtfleisch ist genießbar. Einige Leschenaultia- und Goodeniaarten werden als Zierpflanzen gezogen.

Die Familie der Brunoniaceen enthält nur die monotypische Gattung Brunonia, deren systematische Stellung lange unklar war. Sie schließt sich zweifellos am nächsten an die Goodeniaceen an, mit denen sie die ähnliche Ausbildung des Pollenbechers gemein hat. Doch bestehen durchgreifende Unterschiede in dem völligen Fehlen des Nährgewebes und der abweichenden Knospenlage der Blumenblätter. Brunonia australis ist ein ausdauerndes Kraut mit grundständiger Rosette und einfachem Blütenschaft. Die blauen Blüten stehen in cymösen Infloreszenzen, die zu mehreren stark zusammengezogen sind und so den Eindruck von Köpfchen, ähnlich denen der Kompositen, machen. Sie sind protandrisch und auf Insektenbestäubung angewiesen. Die Pflanze ist auf Australien beschränkt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 13. Juni. Herr Fischer las „Über die Synthese von Gerbstoffen aus Zucker und Phenolcarbonsäuren“, die er in Gemeinschaft mit Dr. Karl Freudenberg ausgeführt hat. Als Ergänzung der früheren Veröffentlichung erwähnt er 1. die Synthese der Pentamethyl-m-digallussäure, deren kristallisierendes Chlorid für den Aufbau des Methylotannins dienen soll; 2. die Hydrolyse des Hamamelitannins, das in großer Menge einen von der Glucose verschiedenen, linksdrehenden Zucker liefert.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 Juin. G. Bigourdan: Les avantages du Cercle méridien à reflexion et la question des petites planètes. — Armand Gautier et Paul Clausmann: Recherche et dosage des plus petites quantités de fluor dans les minerais, les eaux et les tissus vivants. — L. Mangin et N. Patouillard: Les Atichiales, groupe aberrant d'Ascomycètes inférieurs. — J. Violle: Résultats des mesures effectuées pendant l'éclipse du 17 avril. — Ch. Ed. Guillaume: La capacité calorifique massique (chaleur spécifique) de l'eau d'après les expériences de Regnault. — Baillaud présente au nom de M. Lebeuf le „XXIIIe Bulletin chronométrique (année 1910—1911) de l'Observatoire de Besançon“. — L. E. Bertin: Remarques relatives à une Note „Sur l'accroissement de dimensions de navires“ publiée par la „Revue générale des Sciences“. — Flajolet: Réception, à l'Observatoire de Lyon, des signaux radiotélégraphiques de la tour Eiffel, pendant l'éclipse de Soleil du 17 avril. — Émile Borel: Les séries de fonctions analytiques et les fonctions quasi analytiques. — Alfred Rosenblatt: Sur quelques inégalités dans la théorie des surfaces algébriques. — Gustave Dumas: Sur les singularités des surfaces. — Arnand: Formule nouvelle sur le nivellement barométrique. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur la masse des particules qui émettent les deux spectres de l'hydrogène. — Jean Danysz: Sur le retentissement subi par les rayons β lorsqu'ils traversent la matière. — F. Dienert et A. Gnillerd: Application des méthodes de volumétrie physico-chimique au dosage des éléments de l'eau. — E. Chablay: Contribution à l'étude des glycol-alcoolates métalliques. — F. Bodroux et F. Tahoury: Bromuration de la cyclohexanone et du cyclohexanol. — André Meyer: Dibromophénylisoxazolone et dérivés. — F. Bodroux et F. Taboury: Bromuration de quelques composés hydro-aroma-

tiques. — A. Mailhe: Sur les dérivés nitrés de l'oxyde de diphénylène. — J. B. Senderens: Sur l'emploi des carbonates dans la préparation catalytique des acétones. — V. Hasenfratz: Sur la triméthyldiapoharmine, base nouvelle provenant de la réaction d'Hofmann appliquée à l'apoharmine. — H. Jacob de Cordemoy: Sur la structure de deux Mélastomacées épidendres à racines tuberisées de l'est de Madagascar. — Maurice Mangin: Contribution à l'étude de la maladie des Rouds du Pin. — Lecercle: Chaleur des gaz de la respiration. — J. E. Abelous et E. Bardier: Sur le mécanisme de l'anaphylaxie. Production immédiate du choc anaphylactique sans injection préalable d'antigène. — Raoul Bayeux: L'anoxhémie des altitudes et son traitement par l'oxygénation hypodermique. — N. A. Barbieri: Étude anatomique sur la terminaison arétinienne du nerf optique dans la série des Vertébrés. — A. Magnan: Sur la croissance de Canards soumis à quatre régimes alimentaires différentes. — E. Vasticar: Sur la structure de la cellule de Deiters. — G. Rebière: Propriétés et composition chimique de l'argent colloïdal électrique précipité de ses solutions par les électrolytes. — C. Gerber: Saccharification de l'emploi d'amidon par l'eau seule ou en présence des amylases végétales et animales. — J. Giraud: Sur la géologie du sud de Madagascar. — A. Delage: Sur des traces de grands Quadrupèdes dans le Permien inférieur de l'Hérault. — J. Deprat: Sur deux genres nouveaux de Fusulinidés de l'Asie orientale, intéressants au point de vue phylogénique. — Ph. Glangeaud: Changements hydrographiques produits par les volcans de la chaîne des Puys. Les lacs de barrage disparus.

Royal Society of London. Meeting of March 7. The following Papers were read: „On the Denitrification of Silica Glass." By Sir William Crookes. — „The Volatility of Metalls of the Platinum Group." By Sir William Crookes. — „A Critical Study of Spectral Series. Part II. The Principal and Sharp Sequences and the Atomic Volume Term." By Prof. W. M. Hicks. — „An Optical Load-Extension Indicator together with some Diagrams obtained therewith." By Prof. W. E. Dalby. — „The Transmission of Cathode-Rays through Matter." By R. Whiddington. — „The Velocity of Secondary Cathode-Particles ejected by the Characteristic Röntgen Rays." By R. Whiddington. — „On the Voltage Effect in Selenium." By E. E. Fouruier d'Albe.

Vermischtes.

Die Rotation des Uranus. Wenn die Achse, um die ein Planet rotiert, mit der Gesichtslinie des Beobachters einen beträchtlichen Winkel bildet, kann dessen Rotationsbewegung spektroskopisch entdeckt und sogar gemessen werden, weil bei der Rotation des Planeten einige Gebiete des Randes zum Beobachter hin wanderu, während andere von ihm sich entfernen. In der gegenwärtigen Epoche ist die Orientierung von Uranus für eine derartige Untersuchung günstig, und Spektrogramme, die eine Messung der Rotationsgeschwindigkeit des Planeten ergeben, wurden auf der Lowell-Sternwarte hergestellt und von Prof. Lowell auf der letzten Versammlung der Royal Astronomical Society vorgezeigt und erklärt. Auf diesen Spektrogrammeu sind die Linien geneigt, weil der Spalt so gestellt war, daß oben der sich nähernde Rand, unten der sich entfernende sich befand. Daher wurden die Enden der Linien, nach dem Dopplerschen Prinzip, bzw. nach dem Violett und dem Rot verschoben, d. h. sie waren geneigt zu den normalen Linien des Vergleichsspektrums, das auf derselben Platte photographiert war. Messungen der Neigung einer Anzahl von diesen Linien auf verschiedenen Photographien zeigen, daß der Planet eine volle Rotation in etwa $10^h\,45^m$ ausführt. (Nature 1912, vol. 89, p. 277.)

Personalien.

Ernannt: der Professor an der Universität von Illinois Dr. Richard Sidney Curtiss zum Professor der organischen Chemie am Throop Polytechnic Institute von Pasadena, California; — Dr. P. J. Holmquist zum Professor für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Stockholm; — Dr. Sigvald Schmidt Nielsen zum Professor für technische organische Chemie an der Technischen Hochschule in Trondhjem, Norwegen; — Prof. J. Norman Collie zum Direktor der chemischen Laboratorien am University College zu London als Nachfolger von Sir William Ramsay; — Dr. E. de Wildeman zum Direktor des Botanischen Gartens in Brüssel; — der Chefgeologe der U. S. Geological Survey Waldemar Lindgren zum Professor der ökonomischen Geologie am Massachusetts Institute of Technology; — Herr F. J. Moore zum ordentlichen Professor der organischen Chemie am Massachusetts Institute der Technologie; am gleichen Institut sind zu ordentlichen Professoren ernannt: Herr C. L. Adams für Zeichnen und beschreibende Geometrie, C. E. Fuller für theoretische und angewandte Mechanik.

Gestorben: der Zoologe Dr. William Mc Michael Woodworth vom Harvard Museum of Comparative Zoology, 48 Jahre alt; — am 6. Juni der Direktor der Sternwarte zu Lyon Prof. Dr. Charles André, 70 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Von den Astronomen der Hamburger Sternwarte unter Leitung ihres Direktors Herrn R. Schorr und unter Teilnahme des Direktors der Jenaer Sternwarte Herrn O. Knopf und anderen waren zur genauen Bestimmung der Lage und Breite der Zentralitätszone bei der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 17. April d. J. bei der Landstraße Celle-Soltau in Hannover siebeu Stationen in gegenseitigen Abständen von je einem Kilometer besetzt worden. Die mittlere Station, ein Gasthaus an genannter Straße bei Becklingen erwies sich als genau in der Zentralitätslinie gelegen; auf der 3 km nördlicher befindlichen nördlichsten Station schloß sich die Sonneusichel schon nicht mehr zu einem vollen Ring, die Finsternis war hier also nur eine partielle gewesen. Die Breite der Zone, innerhalb deren die Finsternis ringförmig erschienen ist, betrug somit in jener Gegend nur etwa $5^1/_2$ km. (Astronom. Nachrichten, Bd. 191, S. 429 ff.)

Nach der Berechnung des Herrn H. J. Zwiers wird der periodische Komet Holmes am 20. Januar 1913 in seine Sonnennähe gelangen, bei sehr ungünstiger Stellung zur Erde, nämlich fast direkt hinter der Sonne stehend. Herr Zwiers hat nun eine Ephemeride für Juni-Juli 1912 gegeben, wo der Komet sich der Sonne gegenüber (Opposition) befindet, in 46° bis 49° südlicher Deklination, für uns also nicht sichtbar, dagegen günstig für die Observatorien Helwan (Ägypten), Johannesburg (Transvaal), Arequipa (Peru) u. a. mit kräftigen photographischen Fernrohren ausgerüstete Südobservatorien. Bei der vorigen Erscheinung 1906 war dieser merkwürdige, infolge plötzlichen Aufleuchtens im Jahre 1892 bekannt gewordene Komet nur von Herrn Wolf in Heidelberg photographisch am berechneten Orte beobachtet worden. Jetzt sollte er nach der üblichen Helligkeitsformel zwar doppelt so hell werden als 1906, aber direkte Beobachtungen dürften auch jetzt kaum gelingen. Bleibt er jetzt unauffindbar, so wäre im Herbst 1913 noch einmal Gelegenheit ihn zu suchen auch für unsere Sternwarte gegeben. Überhaupt verdiente er, bzw. sein Weg, längere Zeit vor und nach der Sonnenähe andauernd überwacht zu werden, da man nicht wissen kann, ob nicht die Lichtausbrüche vom Jahre 1892/93 sich wiederholen. Interessant ist dieser Komet noch durch die mäßige Exzentrizität (0.41) seiner Bahn. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 11. Juli 1912. Nr. 28.

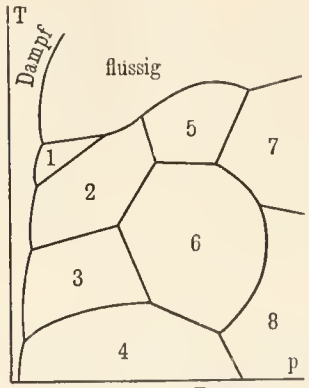
G. Tammann: 1. Zur Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. II. Der Polymorphismus. (Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1911, S. 325—360.) 2. Znr Molekularbestimmung kristallisierter Stoffe. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1911, 44, S. 3618—3628.)

Nachdem der Verf. im ersten Teile der Abhandlung die allgemeine Form der Schmelzkurve behandelt hatte, wie sie sich als Folgernng der Thermodynamik ans Versnchsresnltaten in Übereinstimmung mit den Vorstellnngen der Atomistik ergibt (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 145 u. 157), geht er in dem zweiten Teile über zur Besprechung der Existenzbedingnngen mehrerer anisotroper Phasen desselben Stoffes. Die Erscheinnng, daß aus einer chemisch einheitlichen Schmelze sich zwei oder mehr Kristallarten abscheiden können, bezeichnet man als Polymorphismns. Die Arheiten von O. Lehmann, Le Chatelier und dem Verf. haben die Häufigkeit dieser Fähigkeit nachgewiesen, so daß man jetzt annehmen kann, daß jeder Stoff in verschiedenen Formen aufzutreten vermag.

Znerst gab O. Lehmann eine Systematik der polymorphen Kristallarten. Er unterschied als enantiotrop Kristalle eines Stoffes, die sich in bestimmten Zustandspnnkten durch Druck- oder Temperaturänderung ineinander umwandeln lassen, und bezeichnete als monotrop solche, von denen nur eine einzige Art aus den anderen entstehen kann, während diese, die weniger stahilen Formen, aus jener einzigen stahileren nur anf dem Umweg über die Schmelze zu erhalten sind. Bakhuis Roozeboom hat als erster daranf hingewiesen, daß dieses Einteilungsprinzip nicht hinreicht, wenn man das ganze Zustandsfeld eines Stoffes hetrachtet. Denn Kristallarten, die bei niedrigen Drucken für alle Temperatnren instabil sind, also im Verhältnis der Monotropie zu einer zweiten Kristallart stehen, können bei höheren Drucken ein Feld absolnter Stabilität besitzen, so daß hier die Erscheinnng der Enantiotropie anftritt oder das Monotropieverhältnis sich umkehrt. Die vor allem wieder dnrch Herrn Tammann geförderte Kenntnis solcher polymorpher Kristallarten, die jede für sich ein bestimmtes Stahilitätsfeld besitzen, veranlaßten Roozeboom sogar zu der Vermutung, daß das Gebiet anisotroper Phasen sich zu beliebig hohen Drncken ansdehnen könnte, indem dieses Zustandsfeld sich znsammensetzen sollte aus deu Existenzgebieten immer neuer Kristallarten, wie solche in Fig. 1 durch die Felder 1 bis 8 veranschaulicht werden [1]).

Eine Extrapolation nnserer in einem endlichen Druckgebiet gewonnenen Erfahrnngen für beliebig hohe Drucke erscheint damit illusorisch, nnd wir würden einer unendlichen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ratlos gegenüber stehen.

Fig. 1.



Im Gegensatz zu der von Roozeboom geäußerten Vermutung ist aber Herr Tammann anf Grnnd des inzwischen bereicherten Beobachtungsmaterials zu ganz anderen Folgernngen gekommen: nach ihm kristallisiert die Mehrzahl der Stoffe in Formen, von denen eine einzige bei allen Drncken nnd Temperatnren stahil ist, so daß alle anderen stets instabil sind. Nach den im ersten Teil der Abhandlung entwickelten Anschauungen üher die Gleichgewichte isotroper und anisotroper Phasen dürfte also mindestens für alle diese Stoffe das Gebiet des anisotropen Znstandes endlich begrenzt sein. Nur aus einigen Flüssigkeiten kristallisieren zwei oder mehr Formen, von denen jede ein Zustandsfeld absoluter Stabilität hesitzt. Herr Tammann entwickelt nnn in der vorliegenden Arbeit die Kennzeichen zur Unterscheidung der beiden Gruppen von Formen und gibt eine der Atomistik entsprechende Erklärung.

Diese Untersuchung wird wieder mit Hilfe des thermodynamischen Potentials (ζ) durchgeführt. Errichtet man in jedem Pnnkte der Drucktemperatnr-

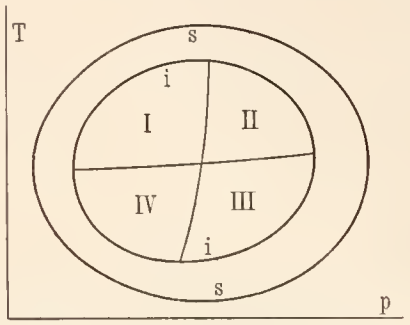
[1]) Bakhuis Roozeboom, Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1901.

(pT)-Ebene Senkrechte und macht ihre Länge proportional den Werten des thermodynamischen Potentials, welches die verschiedenen Phasen in diesen Zustandspunkten besitzen, so erhält man für jede Phase eine räumliche Fläche, die in anschaulicher Weise die Stabilitätsverhältnisse wiedergibt. Denn das Maximum der Stabilität entspricht dem geringsten Werte des thermodynamischen Potentials, so daß eine Phase in allen den Zustandspunkten stabil ist, in denen ihre ζ-Fläche unter den ζ-Flächen aller anderen Formen liegt, während sie in solchen Punkten mit einer anderen Phase im Gleichgewichte sein wird, für die die entsprechenden ζ-Werte gleich sind, was im allgemeinen infolge des gegenseitigen Schneidens zweier ζ-Flächen in einer Raumkurve der Fall sein wird, aber auch durch ihre Berührung verursacht werden kann.

Auf die Stabilitätsverhältnisse der Phasen gründet Herr Tammann die thermodynamische Systematik des Polymorphismus, nach der vier Klassen von Kristallen zu unterscheiden sind: 1. Die total und absolut stabilen Formen, die in ihrem ganzen Existenzgebiet, welches allein von den Gleichgewichtskurven mit isotropen Phasen begrenzt ist, absolut stabil sind. Die ζ-Fläche einer solchen Form liegt über diesem Zustandsfeld vollständig unter den ζ-Flächen aller anderen Formen. 2. Die partiell und absolut stabilen Formen. Jede dieser Formen hat ihr eigenes Zustandsfeld absoluter Stabilität, das aber nicht das ganze Gebiet ihrer Existenzfähigkeit umfaßt. Die ζ-Fläche einer solchen Form liegt nur über ihrem Zustandsfeld tiefer als die jeder anderen Form. Ihr Gebiet absoluter Stabilität wird wenigstens zum Teil durch Gleichgewichtskurven begrenzt, die Projektionen sind von räumlichen Schnittkurven mit anderen ζ-Flächen, so daß diese Formen außerhalb ihres Zustandsfeldes als Phasen von geringerer Stabilität existieren können. 3. Die total instabilen Formen. Als solche bezeichnet Herr Tammann jene Formen, deren ζ-Flächen die ζ-Flächen der total und absolut stabilen Formen überlagern. 4. Die partiell instabilen Formen. Hiermit sollen jene Formen benannt werden, deren ζ-Flächen im Zustandsfelde der partiell und absolut stabilen Formen die ζ-Flächen dieser letzten überlagern. Die Bezeichnungsweise erscheint zunächst vielleicht nicht ganz treffend. Denn die Formen der Klasse 4 sind ebenso wie die der Klasse 3 in allen Zustandspunkten instabil, während die Formen der Klasse 2 außerhalb ihres Zustandsfeldes auch instabil sind. Das Wesentliche dieser Systematik beruht aber auf der Berücksichtigung des gesamten Existenzgebietes, und die Phasen sollen daher nicht entsprechend den Eigenschaften in einem beschränkten Zustandsfeld, wie bei der Einteilung von O. Lehmann, bezeichnet werden. So ist das für die Formen der Klasse 2 Charakteristische ihre Stabilität in einem beschränkten Zustandsfeld, nicht die Instabilität außerhalb desselben; und die Formen der Klassen 3 und 4 haben zwar die Eigenschaften allgemeiner Instabilität gemeinsam, aber wesentlich sind für sie die Beziehungen zu Formen der Klassen 1 und 2.

Für die Einordnung der anisotropen Phasen in diese 4 Klassen müssen nun experimentell feststellbare Kennzeichen gesucht werden. Sie wäre völlig zweifelfrei möglich, wenn die Gleichgewichtskurven in ihrem ganzen Verlauf bekannt wären, und daher diskutiert Herr Tammann zunächst deren Lage. Am einfachsten sind die Verhältnisse bei den total und absolut stabilen und bei den total instabilen Formen. Die ζ-Fläche der instabilen Form überlagert jene der stabilen Form. Über beiden liegt die ζ-Fläche der Flüssigkeit, welche die beiden anderen an den Grenzen ihres Existenzgebietes in räumlichen Kurven schneidet. Man ersieht sofort, daß diese Schnittkurven so liegen müssen, daß ihre Projektionen auf die pT-Ebene, das sind die Schmelzkurven, sich nirgends schneiden, und zwar muß die Schmelzkurve der total instabilen Form i von der der stabileren s umschlossen werden (s. Fig. 2).

Fig. 2.



In allen Drucktemperaturpunkten, die ins Innere der Kurve s fallen, ist der Stoff als anisotrope Phase existenzfähig, und zwar überall als stabile Kristallart, als instabile Kristallart auf dem von der Kurve i umgrenzten Flächenstück. Die isotropen Phasen, Gas, Flüssigkeit oder Amorphes sind stabil außerhalb der Kurve s, instabil innerhalb derselben gegenüber der stabilen Kristallart und innerhalb der Kurve i auch instabil gegenüber der weniger stabilen Kristallart.

Denkt man sich die Schmelzkurve der total instabilen Form durch die beiden neutralen Kurven in vier Quadranten geteilt, so sieht man, daß in dem unseren Beobachtungen meist allein zugänglichen Quadranten I die stabile Form bei bestimmter Temperatur den kleineren Schmelzdruck und bei gegebenem Druck die höhere Schmelztemperatur besitzt. Im Gebiet des zweiten Quadranten, dem die Schmelzkurve des gewöhnlichen Eises angehört, haben Schmelzdruck und Schmelztemperatur der stabilen Form den höheren Wert. Die entsprechenden Regeln für den dritten und vierten Quadranten ersieht man leicht aus der Figur. Hierbei ist der Hinweis von Interesse, daß die Schmelzkurven instabiler Formen deshalb eine größere Beachtung verdienen dürften, weil sie im vierten Quadranten auch dann noch im Gebiete realisierbarer Zustände bleiben könnten, wenn die Schmelzkurve der stabilen Form nicht mehr zugänglich wäre, indem sie in das Gebiet negativer Temperaturen und Drucke rückt.

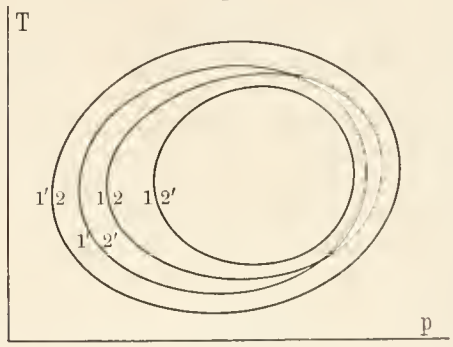
Bei den partiell stabilen Formen kommt zu ihren Schmelzkurven auch noch die Umwandlungskurve hinzu, welche die Projektion der räumlichen Schnittkurve der ζ-Flächen der beiden Formen ist. Mit den

beiden Schmelzkurven trifft die Umwandlungskurve in einem Punkte zusammen, den man Tripelpunkt nennt und in dem die drei Phasen nebeneinander im Gleichgewicht sind. Denn er entspricht einem Schnittpunkt der drei ζ-Flächen der isotropen und der beiden anisotropen Phasen im Raum. Nicht jeder Schnittpunkt zweier Gleichgewichtskurven ist aber ein Tripelpunkt, ein Umstand, auf den Herr Tammann gegenüber Roozeboom zuerst hingewiesen hat bei der Deutung der Versuchsergebnisse der Eisgleichgewichte. Dieser Fall tritt dann ein, wenn eine Gleichgewichtskurve zwischen zwei Phasen zum Schnitt kommt mit einer anderen Gleichgewichtskurve zwischen zwei ganz anderen Phasen. Während der charakteristische Unterschied bei der Darstellung in der Drucktemperaturebene nicht hervortritt, erkennt man sofort bei Betrachtung der darüberliegenden ζ-Flächen, daß die beiden Schnittkurven der vier ζ-Flächen sich im Raume nicht schneiden. Von dem nur in der Projektion sichtbaren Schnittpunkt können daher weitere Gleichgewichtskurven nicht ausgehen. Die Bedingung für das Auftreten eines Tripelpunktes können wir auch in der Weise aussprechen: Ist den beiden Systemen zweier sich schneidender Gleichgewichtskurven eine Phase gemeinsam, so liegt über ihrem Schnittpunkt in der pT-Ebene der Schnittpunkt dreier ζ-Flächen, und dementsprechend muß in diesen Schnittpunkt noch eine dritte Gleichgewichtskurve einmünden. Die Schnittpunkte von Dampfdruckkurven oder von Schmelzkurven entsprechen daher immer Tripelpunkten, da es bei den Einstoffsystemen stets nur eine Gasphase und eine flüssige Phase gibt.

Die eingehendere Diskussion der Lage von Umwandlungskurven wird erleichtert durch die Einführung des Begriffes der Kristallgruppe. Ohne zunächst auf die atomistische Deutung einzugehen, ist auf Grund der rein thermodynamischen Betrachtung eine Zusammenfassung mehrerer Kristallformen eines Stoffes angezeigt. In derselben Beziehung, in der eine total und absolut stabile Form zu einer Reihe total instabiler Formen steht, kann sich eine partiell und absolut stabile Form zu partiell instabilen Formen befinden. In jenem Falle scheint es, soweit unsere Erfahrung reicht, nicht vorzukommen, daß die ζ-Flächen der total instabilen Formen sich schneiden, d. h. in allen Zustandspunkten haben die verschiedenen Formen die gleiche Reihenfolge der Stabilität. Diejenigen partiell instabilen Formen nun, die gegenüber einer partiell und absolut stabilen Form immer die gleiche Reihenfolge der Stabilität bewahren, deren ζ-Flächen also, ohne sich zu schneiden, übereinander liegen, nennt Herr Tammann zusammen mit der betreffenden stabilen Form eine Kristallgruppe.

Der einfachste Fall eines Stoffes mit mehreren Kristallgruppen wird dargestellt durch zwei partiell stabile Formen mit je einer zugehörigen partiell instabilen Form; er bietet schon vier Umwandlungskurven (s. Fig. 3), nämlich die der beiden stabilen und die der beiden instabilen Formen, sowie jene zwei Umwandlungskurven je einer stabilen mit der instabilen Form der anderen Kristallgruppe. Aus der Betrachtung der Lage der ζ-Flächen und ihrer Schnittkurven im Raum lassen sich sofort einige wichtige Regeln ableiten über die Lage der Gleichgewichtskurven in der pT-Ebene, die für die Diskussion von Versuchsergebnissen von großer Wichtigkeit sind. Zunächst sieht man, daß eine instabile Form mit einer stabileren Form einer anderen Kristallgruppe nur in solchen Zustandspunkten ins Gleichgewicht kommen kann, die außerhalb des Zustandsfeldes dieser stabileren Form liegen, oder mit anderen Worten: Eine absolut stabile Form kann mit einer nicht absolut stabilen Form einer anderen Kristallgruppe nur in solchen Zustandspunkten gleichzeitig existieren, in denen die partiell stabile Form ihre absolute Stabilität verloren hat. Diese Regel wird in der graphischen Darstellung durch die Tatsache ausgedrückt, daß die Gleichgewichtskurven der beiden stabilen Formen nicht Kurven schneiden, auf denen eine von diesen

Fig. 3.



Gleichgewichtskurven von vier Formen, von denen je zwei zu einer Kristallgruppe gehören.

stabilen Formen mit einer instabilen Form der anderen Kristallgruppe im Gleichgewicht ist. In der Zeichnung ist der allgemeinste Fall angenommen, daß das Gebiet absoluter Stabilität der Phase 1 jenes der Phase 2 ganz umschließt. Ihre Gleichgewichtskurve ist mit 1, 2 bezeichnet. Diese partiell und absolut stabilen Formen kommen ins Gleichgewicht mit den instabilen Formen 1′ und 2′ der anderen Kristallgruppe auf den Kurven 1, 2′ und 1′, 2. Dagegen ist es möglich, wenn auch nicht notwendig, daß die Umwandlungskurve 1, 2 der stabilen Formen diejenige 1′, 2′, auf der die instabilen Formen untereinander im Gleichgewicht sind, schneidet; solche Schnittpunkte sind aber keine Tripelpunkte. Die Bedeutung dieses Gesetzes ist in umgekehrter Formulierung noch einleuchtender: Schneiden sich zwei Gleichgewichtskurven und fehlen ihrem Schnittpunkte die Kennzeichen eines Tripelpunktes, so sind die beiden Formen der einen Gleichgewichtskurve stabiler als die beiden Formen der anderen Gleichgewichtskurve. Es ergibt sich auch die weitere Folgerung, daß Tripelpunkte mit drei anisotropen Phasen nur bei Stoffen auftreten, die in mindestens drei Kristallgruppen kristallisieren.

Schon bei der qualitativen Diskussion der Lage der Schmelzkurven von anisotropen Formen der ersten und zweiten Klasse hatte Herr Tammann ein

Kriterium gewonnen für ihre Stabilitätsbeziehuugen. Dieses verallgemeinert er nun weiterhin und gibt ihm einen quantitativen Charakter, indem er die Unterschiede der thermodynamischeu Potentiale berechnet aus ihrer Ahhängigkeit von Druck und Temperatur. Die Stabilitätsunterschiede mehrerer Phaseu sind in dem Falle meßbar, daß diese mit einer und derselhen anderen Phase ins Gleichgewicht kommen, die sowohl gasförmig, flüssig wie kristallisiert sein kaun. Meist stehen aher Dampfdruck- oder Schmelzkurven für diese Untersuchung zur Verfügung. Herr Tammann kanu so zwei allgemeine Gesetze formulieren, welche lanteu: Bei den einer bestimmten Temperatur entsprechenden Gleichgewichtsdrucken, hei deneu eine Reihe iustabiler Formen mit einer uud derselhen Phase (z. B. Schmelze oder Dampf) ins Gleichgewicht kommt, sind die Differenzen der Gleichgewichtsdrucke (z. B. Schmelzdrucke oder Dampfdrucke) gegenüber dem Gleichgewichtsdruck der stabilsten Form ein Maß ihrer Stabilität. Dabei ist jene Form die stabilste, deren Gleichgewichtsdruck der kleinste ist, wenn die Volumänderuug heim Übergang iu die andere Phase positiv ist, wie es allgemein beim Verdampfen und meist heim Schmelzen der Fall ist; dagegen im umgekehrten Falle der Volumverkleinerung ist die Phase mit dem größten Gleichgewichtsdruck die stabilste. Eine ganz analoge Beziehung gilt hezüglich der Gleichgewichtstemperaturen, hei denen eiue Reihe iustahiler Formen mit eiuer und derselben Phase bei bestimmtem Druck ins Gleichgewicht kommt. Die Instabilität der Formen gegenüher der stahilsteu Form wächst proportional den Differenzen der Gleichgewichtstemperaturen der Formen gegen die Gleichgewichtstemperatur der stabilsten Form. Auf Dampfdruckkurven und auf Schmelzkurven in deu unserer Beobachtung bisher zugänglichen Zustandsgebieten besitzt die Form mit der höchsten Gleichgewichtstemperatur die größte Stabilität. Bei negativer Schmelzwärme kehrt sich diese Beziehung um. Beide Gesetze köuneu in eines zusammengefaßt werden, indem man sagt: Die Abstände der Gleichgewichtskurveu einer und derselben Phase mit mehreren anderen Phasen in den Richtungen der p- uud T-Achsen voneinander sind eiu Maß der relativen Instabilität der verschiedeuen Formen gegeneinander.

Vergleicht mau die Formen zweier Kristallgruppen miteinander, so ergibt sich aus den zuletzt besprocheneu Gesetzeu eine ueue Regel: Der Gleichgewichtsdruck zweier iustahiler Formen der beideu Kristallgruppen fällt in das Zustandsfeld derjenigeu stabilen Form, deren zugehörige instabile Form bei diesem betreffenden Druck die größere Instabilität besitzt; dasselbe gilt für die Gleichgewichtstemperatur, die auch in das Zustandsfeld jener stabileu Form fällt, der gegeuüber für diese Temperatur die Unbeständigkeit der betreffenden instabilen Form die größere ist. Diese Regel ist sofort einleuchtend bei Betrachtung des Zustandsdiagramms des Wassers (Fig. 4, s. später), in der bei höheren Temperaturen die Gleichgewichtskurve der instabilen Formen IV, II im Zustandsfeld der stabilen Form III verläuft, da der Abstand der Kurve I II vou I III größer ist als der der Kurven IV III uud I III. Diese geometrischen Beziehungen sagen aber nichts weiter aus, als daß die Form II gegenüher der Form III unbeständiger ist als die Form IV gegenüber der Form I. Mau erkeuut daher weiter, daß eiu Schnittpuukt der Kurven I III und IV II, dem, wie oben ausgeführt, die Eigenschaften eines Tripelpunktes fehlen, uur dann möglich ist, wenn sich diese Iustabilitätsbeziehuugeu bei den Formen zweier Kristallgruppen umkehren. (Schluß folgt.)

L. Jost und **R. Stoppel:** Die Veränderuug der geotropischen Reaktion durch Schleuderkraft. (Zeitschrift für Botanik 1912, Jahrg. 4, S. 206—229.)

Zur Lösung der viel erörterten Frage, oh uicht uur die Wurzelspitze, sondern auch die dahinter liegeude Wachstumszone der Wurzel gegen den Reiz der Schwerkraft empfiudlich sei, hatte Newcomhe vor einigen Jahreu Versuche mit Keimpflanzen, vou denen 2 bis 4 mm des Wurzelendes ahgeschnitten waren, ausgeführt, wobei die Schwerkraft wie schon bei früheren Untersuchungen durch die Zeutrifugalkraft ersetzt war. Wir verweisen bezüglich der Ergebnisse auf den Rdsch. 1909, XXIV, 243 erschienenen Bericht, da die erwähnte Arheit für die folgenden Erörterungen keiu anderes Interesse hat, als daß sie die Veranlassung zu deu vou Herrn Jost und Fräulein Stoppel ausgeführten Versuchen gegebeu hat. Diese ursprüuglich zum Zwecke der Nachprüfung der Newcombeschen Ergebnisse unternommenen Versuche führteu uämlich alshald zu eiuer Entdeckuug von so großer Bedeutung, daß die andereu Fragen dahiuter zurücktraten.

Die Keimpflanzen — zunächst Lupiuus albus — hefauden sich (damit die Luft feucht gehalteu werden konnte) in einer Trommel, die um eine vertikale Achse rotierte. Sie wareu in horizontaler Lage au radial stehendeu Korkstreifen befestigt. Das Schleudern wurde zuerst durch einen Wassermotor, später durch einen Elektromotor besorgt, der es ermöglichte, die Größe der Zentrifugalkraft zwischeu 1,9 g und 350 g zu variieren (g die Erdschwere). Die Wurzeln waren dekapitiert; zumeist war eiu $1^1/_2$ mm langes Stück abgeschnitten. Erwartet wurde, daß die Wurzelu, soweit sie überhaupt geotropische Reaktion zeigten, sich in der wachstumsfähigen Zone nach außeu krümmteu, also positiv geotropisch reagierteu. Zur Überraschung der Beobachter stellte sich nun heraus, daß bei hohen Schleuderkraftgrößeu eiue Krümmung nach iuneu, also negativ geotropische Reaktiou eintrat. Die Verhältuisse werden durch folgeude Übersicht veranschaulicht.

Wenn die Fliehkraft 1,9 g beträgt, so hleiben die Wurzelu gerade. Bei 2,6 g reagieren sie positiv geotropisch. Bei 7,2 g tritt zuerst positive, später negative Reaktion ein; aber selbst nach vielen Stunden werdeu noch einzelne positive Exemplare gefuuden. Bei 14 g bemerkt man keiuen Unterschied gegenüber 7 g. Bei 18 g sind ebenfalls nach vieleu Stunden die

Außenkrümmungen nicht verschwunden. Andererseits läßt sich mit Sicherheit feststellen, daß ein bestimmtes Exemplar zuerst eine deutliche Außenkrümmung beginnt, dann sich gerade streckt und schließlich zur Innenkrümmung übergeht. Bei 25 *g* treten die Außenkrümmungen stark zurück, die Innenkrümmungen dominieren. Bei 42 *g* oder mehr gibt es nur noch Innenkrümmungen oder die Wurzeln bleiben gerade.

Etwas anders verliefen die Erscheinungen bei nicht dekapitierten Wurzeln. Bei 29 *g* sind oft alle Exemplare nach außen gekrümmt, manchmal bis zur Einstellung in den Radius. Vereinzelt werden auch S-förmige Biegungen mit Außenkrümmung der Spitze und Innenkrümmung in der Wachstumszone notiert. Bei 42 *g* ist selbst nach 6 Stunden und bei hoher Temperatur (28°) die Mehrzahl positiv. Bei 70 *g* zeigt nach 2 Stunden die Mehrzahl der Wurzeln negative Krümmung. Bei 112 *g* und 155 *g* fehlt die positive Krümmung fast ganz. Zuerst tritt negative Krümmung in der Wachstumszome anf, später (in günstigen Fällen schon nach $2^1/_2$ Stunden) fangen die Spitzen an, nach außen zu gehen.

Die intakten Wurzeln verlangen also, um negativ zu reagieren, eine weit bedeutendere Steigerung der Schleuderkraft als die dekapitierten Wurzeln, und ihre Spitze krümmt sich späterhin wieder positiv. „Das kann man kaum anders deuten als durch die Annahme, daß in der Spitze die Tendenz zur positiven Reaktion sehr viel schwerer überwunden wird als in der Wachstumszone.“ Daß die hohen Schleuderkräfte die Spitze tätsächlich beeinflussen, beweist der außerordentlich späte Beginn der Außenkrümmung. „Zu einer Zeit, wo die positive Krümmung nach einem Reiz von 1 *g* längst begonnen hat, ist die mit 155 *g* getroffene Wurzelspitze noch völlig gerade. So erscheint es außerordentlich wahrscheinlich, daß es durch Anwendung noch höherer Fliehkräfte gelingen wird, auch die Spitze der Lupinenwurzel noch negativ geotropisch zu machen.“

Die negative Krümmung hat ihr Maximum ziemlich weit hinten in der Wachstumszone, oft 5 bis 6 mm hinter dem Ende der dekapitierten Wurzel, also sieben und mehr Millimeter hinter der Wurzelspitze. Man könnte danach bezweifeln, daß es sich um eine Wachstumskrümmung handelt. Die Verff. beseitigen aber diese Zweifel mit dem Hinweis auf das Ergebnis plasmolytischer Versuche, die zeigten, daß die negative Krümmung beim Einlegen der Wurzeln in 10 %ige Kochsalzlösung nur wenig zurückging, also durch Wachstum entstanden sein muß.

Es hat sich auch herausgestellt, daß die negative Krümmung (ebenso wie die positive) als Nachwirkung auftreten kann. Nach den Angaben der Verff. kann durch halbstündiges Schleudern dekapitierter Wurzeln bei 18° und einer Fliehkraft von 150 *g* eine Nachkrümmung hervorgerufen werden. Das wäre eine Reizmenge von 30 × 155 *g*-Minuten = 4650 *g*-Minuten, etwa das Tausendfache der Reizmenge, die zur Hervorrufung der positiven Krümmung intakter Wurzeln durch die einfache Schwerkraft (1 *g*) nötig ist.

Die noch wenig zahlreichen Versuche mit anderen Pflanzen zeigten, daß die Bohne (Phaseolus multiflorus) und wahrscheinlich auch die Sonnenblume (Helianthus) sich in ihrem Verhalten eng an die Lupine anschließen. An dekapitierten Keimwurzeln von Wicken genügten 43 *g* noch nicht, um negative Krümmungen zu veranlassen, und selbst bei 155 *g* war die Reaktion lange nicht so stark wie bei der Lupine.

Durch die hier skizzierten Versuche ist nachgewiesen, daß durch höhere Zentrifugalkraft das Vorzeichen der geotropischen Reaktion verändert werden kann. Dies Ergebnis kommt, wie die Verff. bemerken, insofern nicht unerwartet, als beim Heliotropismus ähnliche Erfahrungen längst bekannt sind. Oltmanns kam zu dem Ergebnis, daß es keine positiv oder negativ heliotropischen Organe gebe, sondern daß die heliotropische Reaktion bei ein und demselben Organ je nach der Lichtintensität (richtiger Lichtmenge) bald positiv, bald negativ ausfalle. Entsprechend kann man auch sagen, daß dieselbe Wurzel bei kleinen *g*-Mengen positiv, bei großen negativ reagiert. Bei beiden Tropismen ist die eine Reaktionsweise von der anderen durch einen Zustand der Reaktionslosigkeit (Geradebleiben der Wurzeln) getrennt; auch besteht eine Analogie darin, daß die negativ heliotropischen und geotropischen Krümmungen an anderen Stellen des Organs aufzutreten scheinen als die positiven. Ähnliche Erscheinungen sind auch beim Chemotropismus beobachtet worden. Hier müssen indessen weitere Untersuchungen einsetzen, denn wenn die Stellen der positiven und der negativen Krümmung örtlich vollkommen getrennt sein sollten, so ließe sich von einer „Umstimmung“ durch größere Reizmengen eigentlich nicht sprechen. F. M.

J. Elster und **H. Geitel:** Über den lichtelektrischen Effekt im Ultrarot und einige Anwenduugeu hoch empfindlicher Kaliumzellen. (Physikalische Zeitschr. 1911, 12, S. 758—761.)

Die photoelektrischen Zellen mit Kathoden aus Alkalimetall haben in letzter Zeit zwei Vervollkommnungeu erfahren, indem einerseits durch Überziehen des Alkalimetalls mit einer dünnen Schicht seiner kolloidalen Modifikation die Empfindlichkeit gesteigert, andererseits durch die Einführuug eines verdünnten, reaktionsunfähigen Gases, wie Helium oder Argon, dieser Zustand der Zelle allem Anschein nach dauernd erhalten wird. Da nun schon die alten Zellen mit kristallinischen Kaliumkathoden bei Belichtung mit rotem Licht eine merkliche Elektronenemission ergaben, so hofften die Verff. mit der viel empfindlicheren kolloidalen Modifikation des Kaliums entweder noch eine Elektronenemissiou im unsichtbaren Rot zu erhalten oder anderenfalls das plötzliche Einsetzen des Photoeffektes von einer bestimmteu — beim Kalium etwa im äußersten Rot gelegenen — Wellenlänge feststellen zu köunen. Das letztere ist nach Einstein auf Grund der Lichtquantenhypothese zu erwarten.

Die Verff. bedienten sich zu ihrer Untersuchung einer hochempfindlichen Kaliumzelle mit Heliumfüllung. Wegen der Einzelheiten der Anordnung muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Als Quelle des erregenden Lichtes diente eine Nernstlampe, aus deren mit Schwefelkohlenstoff- und Glasprisma entworfenem Spektrum beliebige Teile zur Belichtung herangezogen werden konnten. Es ergab sich, daß auch

die Strahlen weit jenseits des sichtharen Rot einen photoelektrischen Strom in der Zelle anslösten. Ob dieser Effekt mit der bei völligem Lichtabschluß an Alkalimetallen beobachteten Elektronenemission identisch ist und einfach von den schon bei gewöhnlicher Temperatur von den Wänden der Zelle selhst und ihrer Umgehung ausgesandten Strahlen hervorgerufen wird, hleibt vorläufig unentschieden.

Die Verff. verweisen zum Schluß noch auf zwei Verwendungsmöglichkeiten der photoelektrischen Zellen.

Die erste hetrifft die Messung äußerst schwacher Lichtintensitäten, von einer größeren Fläche ausgehend, wie beispielsweise die Lichtemission phosphoreszierender Substauzen, deren zeitliche Abnahme von den Verff. über eine Reihe von Tagen hinaus heobachtet wurde.

Eine zweite Anwendung ist die zur Messung und Vergleichung sehr großer Lichtstärken, z. B. des Sonnenlichtes in seiner Ahhängigkeit vom Ilöhcnwinkel der Sonne.

Beide Methoden sind zwar nicht neu, hahen aber durch die verbesserten Eigenschaften der Zelle sehr an Bedeutung gewonnen. Denn während früher für Beohachtungeu nach der zweiten Anwendungsform ein Galvanometer mit Spiegel und Skala notwendig war, genügt jetzt ein Galvanometer in Dosenform, wodurch der ganze Apparat leicht transportahel ist und etwa bei Luftfahrten ohue Schwierigkeit mitgenommen werden kann.

Meitner.

F. W. Neger: Eine ahgekürzte Jodprobe. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. 30, S. 93—96.)

Verf. beschreibt ein sehr hühsches Verfahren, mit dessen Hilfe man am frischen, hängenden Blatte, ohne es irgend einer Vorhehandlung zu unterwerfen, die An- oder Abwesenheit von Stärke nachweisen uud zugleich die von Molisch zur Feststellung des Offenseins der Spaltöffnuugen vorgeschlagene Infiltrationsmethode einem größeren Zuschauerkreise sichthar machen kann (vgl. Rdsch. S. 308).

Bringt man nämlich eine Lösung von wenig Jod in Äther auf die Unterseite eines Lauhblattes, so dringt die Flüssigkeit ein, wenn die Spaltöffnungen offen sind, und färbt bei Anwesenheit von Stärke das ganze Mesophyll tiefschwarz. Fehlt die Stärke, so zeigt sich nur eine schwache Braunfärbung.

Zu Vorlesungsversuchen dieser Art eignen sich hesonders Topfpflanzen des japanischen Spindelhaums (Evonymus japonicus), die einige Tage im Vegetationshause gestanden uud kräftig assimiliert hatten. Alle Blätter nehmen die Lösung leicht auf, aber nur die älteren (einbis dreijährigen) zeigen die Schwarzfärbung und somit die Anweseuheit von Stärke; bei deu jungen Blättern wird offenbar alles, was durch Assimilation gewonnen wird, sofort zum Aufbau der Zellwände und zur Verdickung der vorhandenen Wände verbraucht.

In ähnlicher Weise läßt sich diese „abgekürzte Jodprobe“ bei vielen anderen Pflanzen, außer bei den immergrüuen Nadelhölzern (die — vielleicht infolge von Verstopfuug der Spaltöffnungen durch Wachspfropfen — das Infiltrationsverfahren nicht zulassen), anwenden.

Die Probe gelingt nicht mehr, sobald die Spaltöffnungen sich geschlossen haben, z. B. einige Stunden nach dem Abpflücken der Blätter. Es genügt dann aher, die Blattunterseite mit einer Nadel leicht zu ritzen und wieder einen Tropfen der Jod-Ätherlösung aufzutragen, um sofort intensive Schwarzfärhung zu erhalten.

Auf diese Weise fand Herr Neger, daß die verschieden alten Blätter von Evonymus japonicns heim Welken ihre Spaltöffnungen verschieden schnell schließen; am schnellsten tun es die jungen, etwas weniger rasch die einjährigen, sehr langsam die zwei- uud dreijährigen; bei diesen scheint der Schließapparat schon ziemlich unbeweglich geworden zu sein. F. M.

E. Dacqué: Die Stratigraphie des marinen Jura an den Rändern des Pazifischen Ozeans. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 464—498.)

In einer früheren Arheit hatte Herr Dacqué die marine Umgrenzung des lemurischen Kontinentes znr Jurazeit verfolgt und dabei den Charakter der Ablagerungen in Beziehung zum Haugschen Gesetze zu bringen versucht (Rdsch. 1910, XXV, 615). Jetzt wendet er sich in gleicher Weise der Umrandung des Großen Ozeans zu, schildert eingehend die hier vorkommenden Juraschichten und kommt dabei auch auf die viel umstrittene Frage eines alten pazifischen Kontinentes zu sprechen. Bekanntlich wird der Große Ozean von vielen Geologen als uralt angesehen, während andere nnd besonders anch Biogeographen die zeitweilige Existenz von größeren Landmassen in seinem jetzigen Bereiche für unbedingt notwendig ansehen, wie z. B. neuerdings v. Ihering (Rdsch. 1912, XXVII, 318).

Der Zone der Geosynklinalen gehören unter anderem an Neuseeland, Neukaledonien, Japan, Alaska, Kaliforuien, Mexiko und die südamerikanischen Kordilleren, in deuen der Lias wohl entwickelt ist, während das Ochotskische Meer, die Gegend von Wladiwostok, das Innere Westamerikas und Kanada erst im Dogger überflutet wurden, als in den Synklinalen die Meeresentwickelung zurückging. Wie um den lemurischen Kontinent läßt sich anch rings um das pazifische Gebiet im Dogger und Untermalm eine Regression der im Lias schon meerbedeckten Regionen nachweisen und im späteren Malm wieder eine Vertiefung und erneute Transgression über unmittelbar zuvor gehohene, ja sogar gefaltete Stellen. Bemerkenswert ist dahei noch hesonders, daß diese Störuugen in Amerika von einer starken vulkanischen Tätigkeit begleitet waren.

Solche Geosynklinalmeere sind größeren Kontinentalmassen als labile Zonen mit starker Sedimentbildung und meist späterer Kettengebirgsbildung zwischengelagert. Nach außen hin ist der pazifische Gürtel nun auch sicher von Kontinentalmassen begrenzt, im Osten von der nordatlantischen und der brasiloafrikanischen, im Westen von der sinosibirischen und lemurischen. Ähnliche Laudmassen lassen sich demnach anch im Innern erwarten. Für sie sprechen aher auch direkte Beweise; so das Vorkommen terrestrischer Porphyrkonglomerate an der Westküste Südamerikas, die, wie Burckhardt nachgewiesen hat, nur von Westen herstammen könueu, da sie uach Osten hin allmählich in rein mariue Sedimente übergehen. Auch das Auftreten russisch-asiatischer Faunenelemente im südamerikanischen Oberjura läßt sich nur erklären unter der Voraussetzung einer üher die Sundainseln aus der himalajischen Region längs des Nordrandes eines südpazifischen Kontinentes nach dem Andenmeer herüberziehenden marinen Verbindung. Endlich zeigen auch manche polynesische Inseln altkristallinen Aufbau. Dies gilt besonders vou den westlichen Karoliuen, die, wie Kaiser 1907 gezeigt hat, nicht aus vulkanischem Gestein bestehen, wie man hisher gemeint hat, sondern aus Gesteinen, die man den kristallinen Schiefern zurechnen muß. Wir hahen also im Gehiete der Karolinen sowohl, wie unmittelhar westlich von Südamerika Andeutungen pazifischer Landmassen. Es sind allerdings nur südpazifische, die, auch wenn nordpazifische existierten, jedenfalls von diesen durch ein Meer getreunt waren, in welchem ein Austausch zwischen der Spitifauua des Himalaja (Rdsch. 1911, XXVI, 127) mit jener des andinen südamerikanischen Meeres stattgefunden haben muß, wie vorhin schon dargelegt wurde.

Man kann hiernach dem Großen Ozean im ganzen nicht mehr das hohe Alter zuschreihen, wie bisher. Vielmehr ist die Existenz südpazifischer Landmassen, wie sie gerade von den Biogeographen vielfach gefordert worden sind, als ziemlich wahrscheinlich anzusehen. Unbewiesen ist die Existenz des von v. Ihering verlangten nordpazifischen Kontinentes, da man hier noch keinerlei

direkte geologische Anzeichen desselben hat auffinden können. Ungewiß ist auch noch die Zeit, bis zu der der südpazifische Kontinent bestand, zu dem möglicherweise die polynesischen Inselketten mit ihrem auffälligen Parallelismus in Beziehung stehen. Th. Arldt.

W. Harms: Überpflanzung von Ovarien in eine fremde Art. Erste Mitteilung: Versuche an Lumbriciden. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1912, Bd. 34, S. 90—131.)

Man würde die Frage, ob die Keimdrüsen im Körper auf andere Teile des Körpers und diese auf die Keimdrüsen einen Einfluß haben, trotz einer weit verbreiteten, einen derartigen Einfluß anuehmenden Meinung auf Grund vieler neuerer experimenteller Ergebnisse verneinen und die scheinbare Abhängigkeit der sekundären Geschlechtsmerkmale von den Keimdrüsen umdeuten im Sinne einer gleichzeitigen Abhängigkeit beider Bestandteile (Körper und Keimdrüsen) von einem dritten, schon auf sehr frühem embryonalen Stadium bestimmend wirkenden Agens, wenn nicht die unlängst in der Rdsch. 1912, XXVII, 251 zur Sprache gekommenen Beobachtungen Steinachs über Abhängigkeit der sekundären Merkmale von den Keimdrüsen bei Säugetieren vorlägen. Da nunmehr also die beobachteten Tatsachen miteinander nicht im Einklang stehen, muß jede weitere einschlägige Beobachtung aufs lebhafteste begrüßt werden.

Herrn Harms gelangen bei Regenwürmern Überpflanzungen von Ovarien in eine fremde Art. Begreiflicherweise kopulierten die Tiere auch nach Implantation fremder Ovarien, und da die Nachkommenschaft aus Bastarden bestand, so muß in den implantierten Ovarien der Einfluß der echten Mutter sicherlich noch nachgewirkt haben, während eine Beeinflussung der gattungsfremden weiblichen Keimzellen von seiten der Pseudomutter oder Nährmutter mit größter Wahrscheinlichkeit von der Hand zu weisen ist.

Übrigens haben die erzielten Bastarde in keinem Falle die Geschlechtsreife erreicht, meist gingen sie vielmehr schon auf frühen Stadieu zugrunde. Bezüglich der Frage, wie sich diese Bastarde zum Mendelschen Gesetz verhalten, ist zunächst zu erwähnen, daß in der ersten Filialgeneration (nur um diese handelt es sich ja) jedenfalls keine Uniformität herrschte, vielmehr zeigte sie in bezug auf die Kopfformenmerkmale der Elternindividuen alle Übergänge in der Art, daß kein Bastard in bezug auf dieses Merkmal entweder einem andereu oder dem der Eltern glich. Ebenso ist es mit der Färbung. Allerdings neigen die Bastarde, namentlich was die Kopfform betrifft, mehr zur Mutter hin. Über die inneren anatomischen Merkmale läßt sich nichts Allgemeines sagen, da sie nur bei einem Tiere zur Ausprägung gelangten. In bezug auf die Samensäcke liegt ein typisches Kreuzungsnovum vor, da sowohl die Zahl wie auch die Anordnuug bei keinem der Eltern und auch sonst bei keiner anderen Regenwurmart vorhandeu ist. Nur ein mütterliches Merkmal war typisch dominant, und zwar die Anordnung der Samentaschen. Theoretisch wäre zwar denkbar, daß die weiblichen Keimzellen samt deu in ihneu gelegenen Erbeinheiten von der Pseudomutter bis zu gewissem Grade beeinflußt seiu könnten. Infolge der viel größeren Hinneigung der Nachkommenschaft zur wirklichen Mutter ist aber eine solche Beeinflussung, wie schon gesagt, sehr unwahrscheinlich. F.

H. Duncker: Die Verbreitung der Gattung Emberiza, eine ornithogeographische Studie. (Journal für Ornithologie 1912, S. 69—95.)

Bei Tiergruppen wie den Vögeln, bei denen die vergleichende Morphologie und Anatomie, die Embryologie und Paläontologie bei der Feststellung ihrer Entwickelungsgeschichte versagen, gibt es nur einen Weg, auf dem man diese aufklären kann, nämlich Rückschlüsse aus ihrer geographischen Verbreitung zu ziehen. Solche Arbeiten sind leider noch recht selten. Um so wertvoller sind die wenigen, zumal wenn sie wie die des Herrn Duncker auf eine enghegrenzte, wohlbekannte Gruppe sich beschränken, diese aber dafür um so gründlicher untersuchen. Herr Duncker stellt zunächst fest, daß wir die Heimat der Unterfamilie der Ammern jedenfalls in Amerika suchen müssen. Bei der Gattung Emberiza selbst weisen alle Kriterien auf den mandschurischen Bezirk als Stammland. Die Leitsätze für die Bestimmung eines Ursprungszentrums verdienen allgemeine Beachtung:

„Das Ursprungszentrum einer Gattung darf nicht zu weit von dem Gebiete entfernt liegen, das heute noch von verwandten Gattungen bewohnt wird oder früher bewohnt wurde. Das Entstehungsgebiet einer Gattung weist normalerweise noch heute die meisten Arten dieser Gattung auf. Die Ausbreitungsstraßen der einzelnen Arten, wie sie sich aus der heutigen Verteilung der Formen, durch Vergleichen und richtiges Gruppieren unter Berücksichtigung der geographischen Bedingungen und der Zugverhältnisse rekonstruieren lassen, laufen alle in dem Ursprungszentrum zusammen.“ Der zweite Satz gilt natürlich nur, soweit sich die Lebensbedingungen im Entstehungsgebiete nicht durch Überflutung, Versandung, Vergletscherung, Gebirgserhebung u. a. geändert haben.

Hier in Ostasien ist die Gattung jedenfalls während der Eiszeit oder kurz nach ihr entstanden, da die innerasiatischen Gebirge schon aufgefaltet sein mußten, sonst würde sich die Ammerarmut Innerasiens und das gänzliche Fehlen dieser Vögel in Indien nicht erklären. Von ihrem Zentrum breiteten sie sich in verschiedenen Gruppen aus. Eine besiedelte China und seine westlichen Nachbarländer. Die „nördlichen Ostasiaten“ breiteten sich über Sibirien nach Europa aus, ohne aber Südeuropa und Großbritannien zu erreichen. Hierher gelangten über Südsibirien, Turan und Westasien die „südlichen Ostasiaten“, von denen ein anderer Zweig über Südrußland auch das nördliche Mitteleuropa erreichte. In Turan gingen aus dieser Gruppe die „Turkestaner“ hervor, die über Nordafrika nach Spanien und über die Balkanhalbinsel bis Großbritannien und Skandinavien vordrangen. In Südiran endlich entwickelten sich aus dieser Gruppe die „Afrikaner“. Unter unseren mitteleuropäischen Ammern sind z. B. als sibirische Einwanderer anzusehen Rohrammer und Goldammer, als südrussische die Zippammer, als turkestanische Ortolan, Zaun-, Rost- und Kappenammer. Es wäre zu wünschen, daß derartige Arbeiten häufiger ausgeführt würden, da sie auch recht geeiguet erscheinen, die noch durchaus unklare und künstliche Systematik der Singvögel zu fördern und auf eine natürlichere Basis zu stellen. Th. Arldt.

F. Jesenko: Einige neue Verfahren, die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen. (II. Mitteiluug). (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. 30, S. 81—92.)

Verf. hat im vorigen Jahre nachgewiesen, daß man die winterliche Ruheperiode verschiedener Holzgewächse durch Einpressen von verdünntem Alkohol, Äther und reinem Wasser in Zweige, sowie durch Injektionen und bloßen Stich in Knospen um mehrere Tage abzukürzen vermag (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 603). Er zeigt nunmehr, daß eine gleiche Wirkung erzielt werden kann, wenn die Zweige und Knospen in Lösungen von Alkohol, Äther oder Säuren gehadet werden.

Zu diesem Zwecke wurden 20 bis 30 cm lange, knospentragende Zweige, die womöglich demselben Baum entnommen waren, zu 6 bis 10 Stück in einem Bündel vereinigt, in das Bad gelegt. Die Bäder enthielten Alkohol oder Weinsäure zu je 30, 20, 10, 5 oder 1 %, Salzsäure, Schwefelsäure oder Orthophosphorsäure zu je 5, 1 oder 0,5 %. Auch gesättigte Kohlensäurelösungen kamen zur Verwendung. Die Temperatur betrug dauernd 12

bis 14°. Die Zweigbündel wurden so in das Bad getaucht, daß die Schnittfläche nach oben gekehrt war und aus der Flüssigkeit herausragte; diese konnte also nicht im Holzkörper emporsteigen, sondern nur von außeu her in die Knospen eindringen. Die Zweige wurden teils 12, teils 5, teils 3 Stuuden in dem Bade belassen. Dann wurden sie in Wasser gestellt und im Warmhaus einer Temperatur von 26 bis 30° ausgesetzt.

Infolge dieser Behandlung wurde das Austreiben der Knospen im allgemeinen heschleunigt. Alkohol und Säuren verhielten sich iu ihrer Wirkung ziemlich ühereinstimmend. Stärkere Lösungen hatten zur Zeit, wo die meisten Versuchsgewächse noch in tiefer Ruhe verharrten, einen günstigeren Erfolg als gegeu den Ausgang der Ruheperiode, wo in der Regel nur noch sehr verdünnte Lösungen das Austreiben der Knospen einigermaßen beschleunigten. Bei Holzgewächsen, die bereits aus der Ruhe getreten waren, bewährte sich am besten noch das einfache Wasserbad (14° C), nach dessen Anwendung die Knospen, weun auch nicht früher, so doch regelmäßiger als die nichtgebadeten Knospen austrieben. Eine höher konzentrierte Alkohol- oder Säurelösung wirkte, weun sie kürzere Zeit angewendet wurde, bis zu einem gewissen Grade ähnlich wie eine schwache hei längerer Dauer der Einwirkung.

Verf. vermutet, daß es sich bei dieser Förderung der Knospenentwickelung nicht um eine bloße Reizwirkung handele, sondern daß in den Knospen auch chemische Prozesse eingeleitet werden, die günstige Bediugungen für das Austreihen schaffen. In der Beobachtung, daß die Jodprobe auf Knospenschnitten eine verschiedene Verteilung der Stärkekörnchen vor und nach dem Bade erkeunen läßt, erblickt er eine Stütze für diese Anschauung.

F. M.

S. M. Wislouch: Über eine durch Oscillaria Agardhii Gom. hervorgerufene Wasserblüte, sowie Spirulina flavovirens (uov. sp.) mihi. (Bulletin du Jardin impérial de St. Pétersbourg 1911, t. **11**, p. 155—161.)

Im Sommer 1911 beobachtete Herr S. M. Wislouch das Auftreten einer interessanten Wasserblüte in einem kleinen Waldteiche im Gouvernement Oskow in Rußland. Sie war gebildet von der Oscillaria Agardhii Gom. Im Juni überzog sie als häutiger Überzug den Boden des Sees und zeigte in den heraufgeholten Häuten die charakteristische gleitende Bewegung der Oscillarien. Ende August hildete sie im See eine dichte Wasserhlüte (Plankton), während die Häute am Grunde vollkommen fehlten.

Im Juni lösteu sich öfter Hautfetzen vom Grunde ab und gelangten mit anhaftenden Schlammpartikeln an die Oberfläche. In letzteren zeigten sich in geriuger Menge andere Algen, wie Arten von Beggiatoa, Oscillaria, Arthrospira, Synechococcus aëruginosus Naeg., Lepocinclis ovum (Ehrenh.), Euglena tripteris (Duj.), schwefelführende Purpurhakterien, sowie eine Spirulina, die sich durch ihre Größe und gelhlichgrüne Färbung sehr auszeichnete, und die Verf. als eine neue Art hestimmte, die er Spirulina flavovirens Wislouch nennt und genau heschreiht. Ihre Bewegung ist schraubenartig, abwechselnd vor- nnd rückwärts, und sie verbiegt sich dabei in der Längsachse. Die vom Verf. beschriebene und abgebildete Querstreifung der Fäden scheint dem Ref. von der Zusammensetzung der Fäden aus scheibenförmigen Zellen herzurühreu.

P. Magnus.

Literarisches.

S. Oppenheim: Probleme der modernen Astronomie. Mit 11 Figuren im Text. 156 S. (Aus Natur und Geisteswelt, 355. Bd.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

A. Krause: Die Sonne. Mit 64 Abbildungen im Text und auf einer Tafel in Buntdruck. 126 S. (Aus Natur und Geisteswelt, 357. Bd.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Herr Oppenheim bot den astronomisch interessierten Lesern schon vor eiuigen Jahren in einem kleinen Werke über „das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit“ (Aus Natur und Geisteswelt, 110. Bd.) einen anschaulichen Überblick über das astronomische Denken und Forschen von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Seine neue Publikation über die Probleme der modernen Astronomie hildet eine Ergänzung und Erweiterung zu jener Schrift. Im Gegeusatz zu den meisten neueren Darstellungen üher die astronomischen Probleme, welche die astrophysikalischen Fragen bevorzugen, nimmt Herr Oppenheim das Newtousche Gravitationsgesetz zum Mittelpunkt seiner Darlegungen, und es werden in erster Linie die Ergebnisse der Mechanik des Himmels besprochen. Die drei ersten Abschnitte behandeln das Prohlem der Bewegung der Planeten, ihrer Monde und der Kometeu mit besonderer Berücksichtigung der Störungen uud der Stabilität des Sonnensystems. Der vierte Abschnitt befaßt sich mit der Bestimmung der Gestalt der Himmelskörper, besonders der Erde und des Saturnsystems, und mit den allgemeinen Untersuchungen über stahile und labile Gleichgewichtsfiguren und deren Aneinanderreihung. Der fünfte Abschnitt ist der Besprechung der Arbeiten über die Verteilung und Bewegung der Fixsterne im Raume gewidmet, und in dem Schlußkapitel wird eine Kritik der Genauigkeit des Gravitatiousgesetzes uud der verschiedenen Theorien über die Natur der Gravitationskraft gegeben. Trotz der theoretischen Natur des behandelteu Stoffes sind mathematische Entwickelungen nur in sehr hescheidenem Umfange und in elementarster Form angewandt, und in der Auswahl und Anordnung des Stoffes zeigt sich der Verf. überall als sachkundiger Führer. Das kleine Buch gehört zu dem Besten, was wir an populären Darstellungen dieser Art besitzen.

Das kleine Buch über die Sonne von Herrn Krause beschränkt sich auf die Wiedergabe der gesicherten Hauptergebuisse der Sonnenforschung. Es wird zunächst die Gestalt und Größe der Soune besprocheu und die Methoden zur Bestimmung der Sonnenparallaxe erörtert (S. 1—22), dann die Physik der Sonne geschildert (S. 22—99) und zum Schluß ein Überblick über die bekanntesten Sonnentheorien gegeben. Die Darstellung ist ganz elementar uud hält sich etwa in den Grenzen von Vorträgen für die oberen Klassen des Gymnasiums. Die neueren Untersuchungen über die Flocken, Wirbel uud den Zeemaneffekt von Hale und Ellermann auf dem Mount Wilson Solar Observatory sind nur kurz erwähnt.

Krüger.

Franz Schulze: Luft- uud Meeresströmungen. Mit 27 Abbildungen und Tafeln. 141 S. (Sammlung Göschen, Nr. 551.) (Leipzig 1911, J. G. Göschen.) Preis geb. 80 ₰.

Unter dem Titel „Luft- und Meeresströmuugen“ hat Herr Schulze, Direktor der Navigationsschule in Lübeck, die Teile der Meteorologie, welche für den jungen Seemann bei der Vorbereitung zum Kapitänsexamen in Frage kommen, zu einem kurzen Lehrhuch zusammengefaßt. Da auch viele Nichtseeleute sich für die maritime Meteorologie interessieren, sind die zum Verständnis nötigen nautischen Ausdrücke in der Einleitung erklärt. Der größte Teil des Buches ist der Besprechung der Luftströmungen und der Charakteristik der Winde mit besonderen Nameu und der Wirbelstürme in den Tropen gewidmet. Der Abschnitt über Ehbe und Flut und die eigentlichen Meeresströmungen ist nur kurz, aber anschaulich genug gehalten, um richtige Vorstellungen von diesen eigeuartigeu Meeresvorgängen zu geben, wie über-

haupt das ganze Buch vorzüglich geschrieben ist, so daß auch Leser, die dem behandelten Thema fernstehen, es mit Genuß lesen werden. Krüger.

G. Benischke: Die Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik gegen atmosphärische Entladungen und Überspannungen. (Heft 1 der „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen".) Zweite, erweiterte Aufl. 123 S. Mit 114 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 3,50 ℳ.

Das Auftreten von Überspannungen in elektrischen Starkstromanlagen ist eine die Sicherheit des Betriebs dieser Anlagen so sehr beeinflussende Erscheinung, daß die Kenntnis ihrer Entstehungsursachen und der möglichen Verhütungs- und Schutzvorrichtungen für den Elektrotechniker unentbehrlich ist. Das vorliegende Bändchen sucht namentlich einen klaren Einblick zu geben in die in Betracht kommenden physikalischen Vorgänge, deren Verständnis erst eine richtige Beurteilung nicht nur der Bedeutung möglicher Überspannungen für den Betrieb einer bestimmten Anlage, sondern auch der Wirkungsweise und der Zweckmäßigkeit der vorhandenen technischen Schutzmittel ermöglicht.

Die Entstehungsursachen von Überspannungen sind im wesentlichen zweierlei Art: sie sind entweder in äußeren, atmosphärischen Vorgängen zu suchen, oder sie liegen in der Anlage selbst und sind dann durch die Art der Verwendung und die Größe von Selbstinduktion und Kapazität und die Art der Strombenutzung bestimmt. Da die Ursachen selbst vielfach nicht zu beseitigen sind, muß die Wirkung der Schutzvorrichtungen sich in der Hauptsache auf eine Beseitigung ihrer Folgen beschränken. Haupterfordernis ist in dieser Hinsicht schnelle, möglichst induktions- und kapazitätslose Ausgleichung auftretender Überspannungen. Die Parallelschaltung geeigneter Funkenstrecken erscheint zurzeit als wichtigstes Hilfsmittel hierfür, über das die Technik verfügt.

Die vorliegende leichtverständliche, durch zahlreiche einfache Abbildungen veranschaulichte, kritische Behandlung dieser Verhältnisse wird jedem Leser von großem Nutzen sein. -k-

---

Fritz Schmidt: Die Leuchtgaserzeugung und die moderne Gasbeleuchtung. 86 S. (Die Wissenschaft, Heft 40.) (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 2,50 ℳ, geh. 3,20 ℳ.

Einer der wichtigsten Zweige der Technik für das Leben der Kulturmenschen ist das Beleuchtungswesen geworden. Unsere Tageseinteilung erfordert die Benutzung künstlicher Lichtquellen mehr als in früheren Jahrhunderten, und einzelne Industriezweige sind ganz angewiesen auf ihre Verwendung. Das älteste der drei wichtigsten modernen Beleuchtungsmittel, Gas, Petroleum und Elektrizität, hat heute wieder Aussicht auf den ersten Platz. Eine Darstellung seiner Technik kann somit auf das Interesse weitester Kreise rechnen. In diesem Sinne bringt das vorliegende Bändchen in allgemein verständlicher Ausdrucksweise alles Wissenswerte aus dem Gebiete der Gasbeleuchtung, ohne den Grundsatz der Wissenschaftlichkeit außer acht zu lassen.

In einem geschichtlichen Abschnitt wird zunächst die Erfindung und älteste Anwendungsweise des Leuchtgases und dann an dem Beispiel von Berlin die Entwickelung der Gasindustrie in einer Großstadt besprochen. Das folgende Kapitel bringt die Herstellung und Reinigung des Leuchtgases unter Darlegung der chemischen Vorgänge, sowie der maschinellen Einrichtungen. Dann findet man Angaben über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des gereinigten Leuchtgases, z. B. über seine Zusammensetzung, über Mengenverhältnisse explodierbarer Gas-Luftgemische und vor allem über den Heizwert. Im gleichen Abschnitt werden noch die Gasbehälter zum Aufbewahren des Gases, das Leitungsnetz zum Fortleiten nach den Verbrauchsstellen und die für jeden Haushalt wichtigen Gasmesser, Wasserabscheider, Druckregler und Gasautomaten beschrieben. Auch die Angaben über die Anwendung des Leuchtgases sind von allgemeinem Interesse. Sie beziehen sich nur auf die Beleuchtungstechnik, und so sind die Konstruktionen der älteren Gasbrenner, die geschichtliche Entwickelung und das Wesen der Gasglühlichtbeleuchtung beschrieben; ein Vergleich wird gezogen zwischen den Betriebskosten des Gasglühlichtes, elektrischen Lichtes und Petroleumlichtes und die Vorrichtungen zur Zündung werden erklärt.

Der letzte Abschnitt bringt eine Darlegung der neuesten, durch die Einführung des Starklichtes erzielten Erfolge, die darin bestehen, daß das Leuchtgas wieder die billigste Lichtquelle auch dann ist, wenn es sich um die Erreichung einer großen Lichtfülle handelt. Schon das gewöhnliche Gasglühlicht nutzt durch völlige Verbrennung des Leuchtgases den Umstand aus, daß die Lichtemission eines festen Körpers sehr stark mit der Temperatur anwächst. Dieses Prinzip liegt auch den verschiedenen Konstruktionen des Starklichtes zugrunde, die durch Verbrennung unter Druck die Temperatur noch weiter steigern. Da in den Leitungen der Verbrauchsgebiete das Gas meist nur einen Überdruck von 40 mm Wassersäule besitzt, sind besondere Einrichtungen erforderlich, um den gewünschten höheren Druck zu erzielen und in möglichst engen Grenzen konstant zu erhalten. Die wichtigsten dieser Systeme, die teils Preßgas, teils Preßluft, teils ein Gemisch von beiden verwenden, sind eingehend beschrieben und ebenso die für Starklicht konstruierten Lampen mit ihren Zündvorrichtungen. Dem kleinen Werke, das dem Techniker manche Anregung und dem Laien Aufschluß bietet über täglich von ihm benutzte Einrichtungen, ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Mtz.

P. Wagner: Grundfragen der allgemeinen Geologie. 91. Bändchen von „Wissenschaft und Bildung". 140 S. (Leipzig 1912, Quelle u. Meyer.) Preis geh. 1,25 ℳ.

Die Schulgeologie hat nur wenig Zeit für theoretische Fragen, so gern sich auch reifere Schüler mit Problemen beschäftigen. In dem vorliegenden kleinen Buche sucht Herr Wagner diesem Streben entgegenzukommen und auch dem Autodidakten eine Brücke vom Schulwissen zum tieferen Verständnis der Wissenschaft zu schlagen, indem er einc Reihe Probleme von allgemeinerem Interesse behandelt: die Weltentstehung, das Erdinnere, die Bildung der Erdrinde, das Magma, die Vulkane und die Intrusivmassen, den Metamorphismus, die Gebirgsbildung, die Meeressedimente, Verwitterung und Gletschererosion. In jedem Kapitel sucht Herr Wagner die wichtigsten Förderer unseres Wissens möglichst selbst zu Worte kommen zu lassen und stellt objektiv den Streit der Meinungen dar. Gerade für den, der erst tiefer in die Geologie einzudringen sucht, ist es wertvoll, daß ihm die Probleme noch nicht als gelöst hingestellt werden, an deren Aufhellung noch fleißig gearbeitet wird; gerade für ihn ist es gut, wenn ihm immer wieder vor Augen geführt wird, wie hier, wie in allen Wissenschaften, bei allem Großen, das wir schon erreicht haben, doch Bescheidenheit am Platze ist. Die Zusammenstellung der behandelten Theorien erscheint recht gelungen, wenn man auch manche jetzt viel besprochene Theorie noch darin vermißt, wie z. B. die Vulkantheorie von Brun.

Th. Arldt.

G. Braun: Das Ostseegebiet. 108 S. Mit 21 Textabbildungen und 1 mehrfarbigen Karte. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 367.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.)

Verf. bietet in dem kleinen Werke eine umfassende Darstellung des Ostseegebietes. Da es zum größten Teil ohne natürliche Grenzen ist, begreift Verf. darunter neben der See alle die angrenzenden Ländergebiete, soweit sich in ihnen

eine Beeinflussung von Leben, Handel und Wandel durch das Meer nachweisen läßt.

Der erste Teil des Buches, der im großen und ganzen eine Wiedergabe einer der Greifswalder Vorlesungen des Verfs. ist, behandelt die physische Geographie des Gebietes, Lage, Ausseben und Aufbau und im besonderen seine geologische Geschichte in der Diluvial- und Postglazialzeit. Verf. geht dabei auch auf die chronologischen Versuche ein, mit Hilfe der Kulturperioden des einwandernden Menschen das Alter der einzelnen nacheiszeitlichen Perioden festzustellen (Geinitz, Samter, de Geer), die im allgemeinen für den Gesamtrückgang des Eises von Schonen bis Stockholm etwa eine Zeit von 3000 Jahren erweisen.

Weiterhin werden kurz die Veränderungen des Ostseegebietes in der Gegenwart besprochen und die heutige Küstenentwickelung auf Grund ihres geologischen Aufbaues, sowie ferner das eigentliche Ostseebecken in seinen Tiefenverhältnissen und betreffs seiner Boden- und Wasserbeschaffenheit. Ein besonderer Abschnitt ist ferner noch den klimatischen Verhältnissen gewidmet.

Der zweite und dritte Teil des Buches erörtern die Anthropogeographie des Gebietes und seine verschiedenen Landschaftsformen. Es werden betrachtet das Ostseegebiet als Wohnbereich, als Produktionsgebiet und als Verkehrsgebiet, wobei besonders der verschiedenen Hafenplätze gedacht wird, die zum Teil in übersichtlichen Kartenausschnitten dargestellt werden.

Ein kurzes Literaturverzeichnis bietet Interessenten Gelegenheit, sich noch weiter mit dem behandelten Stoff vertraut zu machen; eine kleine, aber gute Karte in 1 : 10000000 gibt endlich eine hübsche Übersicht des Gebietes. A. Klautzsch.

S. W. Williston: American Permian Vertebrates. 145 S. 39 Tafeln. 32 Fig. (Chicago 1911, University of Chicago Press.; Agent Th. Stauffer, Leipzig.) Pr. geb. 2.50 Doll.

Unter den uns bekannten fossilen Reptilien kommt den permischen darum besondere Bedeutung zu, weil sie allein uns Auskunft über die Entwickelung dieser Stammklasse der höheren Wirbeltiere geben können. Die Stammformen der Reptilien, die Cotylosaurier, sind nun besonders reich in Nordamerika entwickelt, bedürfen aber noch gründlicher Bearbeitung, ist doch von den aus dem Perm von Texas beschriebenen 35 Gattungen kaum der dritte Teil genügend bekannt. Um so mehr müssen wir gründliche Bearbeitungen von Permreptilien begrüßen, wie sie Herr Williston schon in großer Zahl veröffentlicht hat (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353; 1910, XXV, 46, 391, 421; 1912, XXVII, 127). Auch in dem vorliegenden Buche beschreibt er in monographischen Studien eine größere Anzahl neuer oder wenig bekannter Amphibien und Reptilien aus den Permschichten von Texas und Neumexiko, führt uns ihre Reste in vorzüglichen Abbildungen vor und geht auch auf ihre verwandtschaftlichen Beziehungen ein. Er weicht dabei in seiner systematischen Auffassung teilweise nicht unbeträchtlich von der anderer Paläontologen ab. So möchte er die nordamerikanischen Pelycosaurier und die südlichen Proganosaurier nicht von der alten Ordnung der Theromorphen trennen und ist der Ansicht, daß sie jedenfalls keine engeren Beziehungen zu den Rhynchokephalen aufweisen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 569). Die Ähnlichkeiten zwischen den permischen Cotylosauriern und den gleichaltrigen temnospondylen Stegokephalen (Rdsch. 1909, XXIV, 353) beruhen nach ihm hauptsächlich auf Anpassung an ähnliche Lebensweise, ohne daß ein gemeinsamer Ursprung beider ausgeschlossen wäre. Aber die Entwickelung der Landwirbeltiere war am Ende des Karbon schon so weit fortgeschritten, sie waren so weit verschiedenen Lebensweisen angepaßt, daß wir nicht annehmen können, die beiden Gruppen hätten allein ihre primitiven Eigenschaften ganz unverändert bewahrt. Wer demnach einen tieferen Einblick in die Entwickelung der nordamerikanischen Permwirbeltiere zu bekommen wünscht, wird ihn durch das Buch des Herrn Williston erhalten. Th. Arldt.

G. Steinmann: Die Abstammungslehre, was sie bieten kann und was sie bietet. 17 S. (Leipzig 1911, W. Engelmann.) Preis geh. 0,60 *M*.

In diesem auf dem Naturforscher- und Ärztetage in Karlsruhe gehaltenen Vortrage entwickelt Herr Steinmann seine allgemeinen Ansichten über die Bedeutung der Abstammungslehre, und wenn man auch nicht allem ohne weiteres beistimmen kann, was er darin ausführt, so enthält der Vortrag doch sehr viel beachtenswerte Hinweise und muß jeden anregen, der sich mit entwickelungsgeschichtlichen Fragen beschäftigt. So warnt er mit Recht davor, das zur bequemen Einordnung des bekannten Stoffes geschaffene System ohne weiteres phylogenetischen Spekulationen zugrunde zu legen, und betont, daß die Frage noch ungelöst sei, an welchen Merkmalen sich der stammesgeschichtliche Zusammenhang ähnlicher Formen verschiedener Zeiten mit Sicherheit erkennen läßt. Herr Steinmann legt bekanntlich den Hauptwert nicht wie gewöhnlich auf systematisch wichtige Eigenschaften, wie die Art der Fortpflanzung, sondern auf zahlreiche Ähnlichkeiten in systematisch nebensächlichen Bildungen (Rdsch. 1908, XXIII, 396; 1909, XXIV, 563; 1911, XXVI, 319) und faßt deshalb Gruppen wie die Säugetiere, Vögel, Knochenfische, Blüten- und Sporenpflanzen nicht als phylogenetische Einheiten, sondern als Stadien in einer ganz allmählichen, gleichsinnig gerichteten „orthogenetischen“ Entwickelung. Er zeigt, wie eine Entwickelung geradlinig fortschreiten muß, wenn ein Tier, durch äußere Verhältnisse veranlaßt, sich eben an eine bestimmte neue Art der Lebensweise und Nahrungsaufnahme gewöhnt und wenn sich dementsprechend ein neues Organ gebildet hat, an dem sehr einleuchtenden Beispiele der Elefanten. So wird die Entwickelung mechanisch begreifbar, das Endziel, dem wir in der Abstammungslehre ganz allgemein zustreben müssen. Zum Schluß weist Herr Steinmann darauf hin, daß das Problem der Entstehung des Lebens streng genommen dem naturphilosophischen Erkenntniskreise angehöre, betont aber zugleich mit Recht unter Beibringung von Beweisen, daß die Urzeugung als naturphilosophische Hypothese durchaus nicht der Begründung entbehrt, wie dies oft behauptet wird. Th. Arldt.

F. Wigand: Mikroskopisches Praktikum. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie. 156 S. 8°. Mit Abb. (Godesberg 1912, Naturwissensch. Verlag.) Preis kart. 1,50 *M*.

Die Anleitung ist sowohl zoologisch wie botanisch, doch ist der botanische Teil mehr als Praktikum ausgeführt und in den Einzelheiten genauer als der zoologische. Es ist manches in der Anweisung gut getroffen: beim Gebrauch des Mikroskops eine für den Anfänger nötige, sonst oft fehlende Angabe über richtige Benutzung der Mikrometerschraube; auch der Hinweis auf die Notwendigkeit des Zeichnens ist für den Selbstunterricht sonst oft unterbliebeu und doch unentbehrlich; ebenso sind ein paar kleine Finessen zur Anfertigung von Dauerpräparaten vortrefflich aus der Praxis entnommen, die in ähnlichen Anweisungen oft fehlen. An Objekten ist das meiste dem üblichen Schema entsprechend ausgewählt. Zunächst ist botanisch die Einteilung Zellen, Zellfusionen und Gewebe vielleicht nicht in allem ganz glücklich, die Siebröhren stehen unter Zellfusionen nicht ganz am rechten Platze. Dann folgt zusammengefaßt Anatomie von Stengel, Blatt und Wurzel, denen sich (anderweit oft ausgelassen) auch die Blüte anreiht. Den Beschluß des botanischen Teiles bilden einige Untersuchungen an Kryptogamen. Zoologisch werden erst wieder allgemein die Zelle und die Gewebe abgehandelt, dann systematisch eine Reihe wichtiger Vertreter bis zu

den Insekten herauf vorgenommen. Im ganzen ist der Inhalt des erklärenden Textes aber dürftiger als sonst in einem Praktikum. Auch schwindet der Charakter des Praktikums oft (besonders zoologisch) fast völlig. An einzelnen Ausstellungen sei noch erwähnt, daß die Angabe über Ursprung der Cuticula (S. 41) sinnlos ist, Sklerenchym nicht gleich Steinzellen (S. 44) und keineswegs „Kristalle Nebenprodukte des Stoffwechsels" sind (S. 32). Die Abbildung des Milchsaftes (S. 39) ist ohne jeden Wert, die der Flechte (die übrigens Sticta heißt, im Texte freilich nie vorkommt) äußerst roh und unverständlich. Es fehlen die allernötigsten Angaben über den Zellinhalt bei den „Zellfusionen" und manches Anatomische, z. B. Lenticellen. Bei den Tieren ist von der Darstellung der Fixierungsmethoden abgesehen, ohne jeden verständlichen Grund.

So kann im ganzen nicht behauptet werden, daß das Werk irgendwie einen Platz neben den zahlreichen besseren und keineswegs teureren Praktiken verdient.

Tohler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 20. Juni. Herr Hertwig las über „Experimentelle Veränderung der idioplasmatischen Beschaffenheit der Samenfäden durch physikalische und durch chemische Eingriffe". Er berichtete von neuen Versuchen, die mehrere Herren im anatomisch-biologischen Institut mit Radium- und Mesothoriumbestrahlung der Keimzellen von verschiedenen Vertretern der Wirbeltiere, von der Forelle, von Triton, von Frosch und Kröte, ausgeführt haben. Es konnte hierbei das früher bei Rana fusca ermittelte Gesetz der Kurvenbildung, das man bei schwächerer und stärkerer Bestrahlung der zur Befruchtung von Eiern benutzten Samenfäden erhält, bestätigt werden. Nach diesem Gesetz läßt sich auch die neugefundene und zunächst überraschende Tatsache erklären, daß bei manchen Bastardbefruchtungen, wie zwischen Frosch und Kröte, zwischen Rana fusca und R. viridis, zwischen Salamandra mac. und Triton taeniatus, Eier, die mit sehr stark bestrahlten Samenfäden der fremden Tierart befruchtet werden, sich zu normalen Embryonen und viele Wochen alten Larven züchten lassen, während sie bei Befruchtung mit unbestrahlten Samenfäden regelmäßig auf dem Stadium der Keimblase frühzeitig absterben und zerfallen. Ferner konnte durch eine größere Reihe von Experimenten, die an Rana fusca und R. viridis vorgenommen wurden, ermittelt werden, daß ähnliche Ergebnisse wie durch Bestrahlung der Keimzellen sich auch durch chemische Eingriffe, z. B. durch Einwirkung geeigneter Lösungen von Methylenblau, erzielen lassen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 Juin. J. Boussiuesq: Résistance qu'éprouve un ellipsoïde dans ses lentes translations uniformes à travers un liquide visqueux, calculée en y étendant la méthode qui a réussi pour les lentes translations, même variées, de la sphère. — Henry le Chatelier: La loi d'action de masse (Répouse à M. Colson). — A. Haller et Eug. Benoist: Action de l'amidure de sodium et des halogénures d'alcoyles sur le benzoyltriméthylène. — S. A. S. le Prince de Monaco: Cartes bathymétriques des Océans. — El. Metchnikoff et Eug. Wollman: Sur quelques essais de désintoxication intestinale. — Pierre Termier et Albert Heim présentent une Carte géologique établie par M. Argand. — J. Clairin: Sur la transformation d'Imschenetsky. — Jean Chazy: Sur des développements asymptotiques divergents qui représentent les intégrales de certaines équations différentielles. — Ph. A. Guye, J. Kovacs et E. Wourtzel: Poids du litre normal d'air atmosphérique à Genève. — A. Pérard et L. Maudel: Sur la mesure des étalons Johansson par une méthode optique. — Albert Colson: Les dissociations sans changement de volume et la loi de l'action de masse. — J. Carvallo: Sur la loi de Guldberg et Waage dans le cas de la dissociation des gaz. — Jouniaux: Sur la cryoscopie dans le camphre. — Hannover: Les métaux poreux. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Sur le rôle de la longueur d'onde dans les réactions photochimiques. Analogie de la photochimie des hautes fréquences vibratoires avec la chimie des hautes températures. — E. Kohn-Abrest et Rivera-Maltes: Influence de diverses impuretés sur l'activation de l'aluminium. — A. Besson: Observations sur les siliciures d'hydrogène. — H. Bauhigny: Recherche sur le mode de décomposition du sulfite de cuivre. — Camille Matignon: Destruction spontanée et progressive de certains objets en plomb. — Paul Lebeau: Sur la décomposition du nitrate d'uranyle par la chaleur. — G. Darzens et Séjourné: Sur les éthers de l'acide dichlorsuccinique et leurs isomères stéréochimiques. — Mme Rambard-Lucas: Acide isopropyldiphénylacétique. — G. Bouchard: Sur les matières chromogènes et les substances azotées contenues dans les corps gras. — P. Lemoult: Leucobases et colorants du diphényléthylène; préparation de quelques dérivés éthyléniques amidoalcoylés. — Marcel Godchot et Félix Tahoury: Sur quelques glycols cyclopentaniques. — G. André: Sur l'évolution de l'azote, du phosphore et du soufre au cours de la végétation de l'orge. — L. Camus et E. Gley: Sur le mécanisme de l'action hémolytique du sérum d'anguille. — Ancel et P. Bouin: Sur le déterminisme de l'accouchement. — R. Robinson: L'action de l'adrénaline et de la choline sur la détermination du sexe chez quelques Mammifères (Technique et résultats). — Charles Nicolle, L. Blaizot et E. Conseil: Étiologie de la fièvre récurrente. Son mode de transmission par le pou. — Mme Anna Drzewina et M. Georges Bohn: Effets de l'inhibition des oxydations sur les spermatozoïdes d'Oursin et, par leur intermédiaire, sur le développement. — Ph. Dantzenberg: Sur les Mollusques marins proveuants de la campagne scientifique de M. A. Gruvel en Afrique occidentale 1910—1911. — Albert Berthelot et D. M. Bertrand: Recherches sur la flore intestinale. Isolement d'un microbe capable de produire de la β-imidazoléthylamine aux dépens de l'histidine. — L. Massol: Action des rayons ultraviolets sur l'amidon. — Gabriel Bertrand et Arthur Compton: Sur la réversibilité supposée de l'hydrolyse diastasique de la salicine. — F. Kerforne: Sur un facies argileux de l'Ordovicien inférieur en Bretagne. — Vallot: La grêle et le givre au Mont Blanc. — A. B. Chauveau: Observations sur l'électricité atmosphérique pendant l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912. — de Broglie: Sur l'éclipse de Soleil du 17 avril et la radiation pénétrante mesurée par l'ionisation naturelle de l'air en vase clos. — Verschaffel: Sur un mouvement sismique constaté dans la nuit du 30 au 31 mai 1912. — Louis Roule: Sur la répartition des Poissons bathypélagiques dans l'océan Atlantique et la Mediterranée. — L. Reutter adresse les résultats d'analyses de trois résines qui ont pu être utilisées par les anciens pour l'embaumement.

Royal Society of London. Meeting of March 14. The following Papers were read: „On a New Method of Examining Normal and Diseased Tissues by means of Intra-vitam Staining." By Prof. E. Goldmann. — „The Effects of Ultra-Violet Rays upon the Eye." By Dr. E. K. Martin. — „On the Presence of Radium in some Carcinomatous Tumours." By Dr. W. S. Lazarus-Barlow. — „An Improved Method for Opsonic Index Estimations involving the Separation of Red and White Human Blood Corpuscles." By C. Russ. — „The Electrical Conductivity of Bacteria, and the Rate of Inhibition of Bacteria by Electric Currents." By Prof. W. M. Thornton. — „A Critical Study of Experimental Fever." By

E. C. Hort and W. J. Penfold. — „Certain Results of Drying Non-Sporing Bacteria in a Charcoal-Liquid Air Vacuum." By S. G. Shattock and L. S. Dudgeon.

Vermischtes.

Der XVI. Bericht der internationalen Kommission zur Untersuchung der periodischen Veränderungen der Gletscher, der in den Annales de Glaciologie, November 1911, abgedruckt ist, ergibt, daß in dem Verhalten der Gletscher im Jahre 1910 gegenüber den Zuständen in den vorhergehenden Jahren keine besondereu Änderungen eingetreten siud (vergl. Rdsch. 1912, XXVII, 92). Im Gebiete der mitteleuropäischen Alpen herrschte auch im Jahre 1910 der Rückgang noch durchaus vor. Bei einigen Gletschern zeigt sich allerdings seit eiuigen Jahren eine mehr oder minder scharf ausgesprochene Tendenz zur Wiederaufnahme des Wachstums, so namentlich hei den Gletschern im Norden des großen Längstales der Rhone und des Rheins in den Schweizer Alpen, aher hieraus auf eine Änderung iu dem allgemeinen Verhalten zu schließen, scheint verfrüht, da die wenigen Vorstöße im Jahre 1910 eine einfache Folge des kühlen niederschlagreichen Sommers dieses Jahres sein können, der die Abschmelzuug kleiu hleiben ließ.

Die Messungen im Kehnekaisegebiet und der Serekgegend im nördlichen Schweden ergaben, daß dort die Gletscher im allgemeinen in langsamem Vorrücken hegriffen sind. In Norwegen gingen im Jotunheim die meisten Gletscher weiter um geriuge Beträge zurück, dagegen scheinen im Jostedal, Folgefon nnd den Okstindbergeu die Vorstöße gegeu die Rückgäuge zu überwiegen.

In Afrika ist durch Vergleich von Photographien aus den Jahren 1904 und 1906 mit früheren Photographien nnd Skizzen aus dem Bergstock des Kilimandscharo ein heträchtlicher Rückgang der Gletscher im Krater nnd auf der Westseite des Kibo festgestellt.

Die kleinen Gletscher Colorados in den Vereinigten Staaten Nordamerikas ändern sich nur wenig von Jahr zu Jahr; sie siud durchweg in den letzten Jahren kleiner geworden. Die Gletscher nm den Prince William Sund in Alaska zeigten 1910 die Anzeichen eines allgemeinen, aher nicht sehr großen Vorrückens.

Aus Südamerika und Asien liegen keine Berichte vor.

Krüger.

Hautreizende Hölzer. Iu nenerer Zeit sind eine Reihe von Fällen hekannt geworden, iu denen Drechsler und Tischler bei Bearheituug gewisser ausländischer Holzarten sich Erkrankungen der Haut, der Atmungsorgane oder des Herzens zugezogen haben, die in einigeu Fällen sogar mit dem Tode endigten. Herr Nestler hat nun feingeschabte Proben des nordamerikanischen Amberholzes, das als Satin-Nußhaumholz in den Handel kommt nnd von Liquidambar styraciflua L. (Sweet Gum, Red Gum) stammt, mit Äther behandelt uud heim Verdunsten des Filtrats einen weißen, stearinartigeu Rückstand hekommen, der, auf den hloßen Arm gehracht, Blasen zog. Bei Behandlung des Holzes mit Wasser, Alkohol oder Chloroform wurden Rückstände erhalten, die eine ähnliche Wirkung nicht ausübten. Die mit Äther ausgezogene hautreizende Suhstanz schmilzt bei etwa 70°. Beim Verhrennen entwickelt sie Dämpfe, die stark zum Niesen reizen. In Wasser, Alkohol, Säuren, Benzol, Terpentinöl und Kalilauge ist sie unlöslich. Ein einige Tage alter Rückstaud zeigt zahlreiche kleine Fettnadeln, einzeln nnd in sternförmigen Aggregaten, auch größere Fettsphärite. (Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1911, Bd. 29, S. 672—678.) F. M.

Personalien.

Dem ständigen Sekretär der Akademie der Wisseuschaften in Berlin Prof. Dr. A. Auwers ist der erbliche Adel verliehen worden.

Die Royal Scottish Geographical Society hat ihre goldene Livingstone-Medaille dem Kapitän Roald Amundseu verliehen für seine Entdeckungen auf seiner letzten Südpolar-Expedition.

Ernannt: der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Dresden Dr. Ludwig Lange zum außerordentlichen Professor in der chemischen Abteilung; — der Dozent für Chemie au der Universität von Illinois Dr. L. L. Burgess zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie an der Universität von Saskatschewan (Kanada); — der ordentliche Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Karl Engler zum Wirklichen Geh. Rat mit dem Prädikat Exzellenz; — der ordeutliche Professor für angewandte Thermodynamik an der Technischen Hochschule München Dr. Karl von Liude zum Geheimrat; — der ordeutliche Professor der Physik an der Universität Kiel Dr. Leonhard Weber zum Geh. Regierungsrat; — der ordeutliche Professor der Geographie an der Universität Breslau Dr. Alexander Supau zum Geh. Regierungsrat; — der Privatdozent an der Universität Marburg Prof. Dr. Karl Fries, Abteilungsvorsteher am chemischen Institut, zum außerordentlichen Professor

Berufen: der außerordentliche Professor an der Universität München Dr. Karl Doehlemann zum ordentlichen Professor für darstellende Geomctrie an die Technische Hochschule Müncheu.

Habilitiert: Dr. C. Janicki für Zoologie an der Universität Basel; — Dr. Kunowski für Geometrie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — Dr. Felix Jentzsch für Physik an der Uuiversität Gießen.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Adolf Slaby.

Gestorben: der ordentliche Professor der Infiuitesimalrechuung an der Universität Bologna Dr. Cesare Arzelà, 65 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im August 1912 ihr Lichtmaximnm erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
4. Aug.	T Cassiopeiae	$0^h\ 17.8^m$	$+55°\ 14'$	7.4	11.9	443 Tage
12. „	U Orionis	5 49.9	$+20\ 10$	5.8	12.1	375 „
25. „	R Trianguli	2 31.0	$+33\ 50$	6.2	11.1	267 „
27. „	R Geminorum	7 1.3	$+22\ 52$	6.6	13.2	370 „

Auf den photographischen Aufnahmen, die in Arequipa von den Magellanischen Wolken erhalteu worden sind, wurden vor einigen Jahren gegen 1800 Veränderliche eutdeckt. Die meisten sind sehr schwach, nur wenige übersteigen im Maximum die 13. Größe. Ihre nähere Erforschung ist daher sehr schwierig. Sie gehören, soweit hekaunt, zu den sogen. Gruppenveränderlichen, die nach sehr raschem Anstieg zum Maximum langsam wieder zum Miuimum herabsinken und in diesem den größten Teil ihrer Lichtwechselperioden verharren. Von 25 dieser Sterne hat Miss Leavitt auf der Harvardsternwarte die Perioden hestimmt, die zwischen 1.25 und 127.0 Tagen liegen. Eine interessaute Beziehung fand Miss Leavitt zwischen den Größen und den Perioden, die aus folgender Tabelle zu erkennen ist, wo die Sterne nach der Periodenläuge geordnet und teilweise zu Mitteln vereinigt sind:

Sterne	Max.	Min.	Periode
Nr. 1— 4	14.9	16.3	1.638 Tage
5— 8	14.6	15.8	3.219 „
9—12	14.3	15.3	5.042 „
13—16	13.9	14.9	7.206 „
17—20	13.5	14.6	11.87 „
21—22	13.2	14.4	15.11 „
23	12.2	14.1	31.94 „
24	11.4	12.8	65.8 „
25	11.2	12.1	127 „

Für eine Zunahme der Helligkeit im Maximnm oder im Minimum dieser Sterne nm eine Größenklasse wächst die Periode auf nahe das Dreifache au. Die Miuimumgrößeu lassen die Regel noch deutlicher hervortreten als die wohl weuiger genauen Maximumgrößen. Die Lichtschwankung ist hei allen Sternen uugefähr dieselhe, 1,2 Größenklassen. (Zirkular 173 der Harvardsternwarte.)

Bedeckung von β Virginis durch den Mond für Berlin am 18. Juli, Eintritt $9^h\,38^m$, Austritt nach Monduntergang, der $10^h\,22^m$ (M. E. Z.) stattfindet.

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 18. Juli 1912. Nr. 29.

G. Tammann: 1. Zur Thermodyuamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. II. Der Polymorphismus. (Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1911, S. 325—360.) 2. Zur Molekularbestimmung kristallisierter Stoffe. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1911, 44, S. 3618—3628.)

(Schluß.)

Nachdem somit die allgemein gültigen Gesetze abgeleitet sind, um in den dem Versuch zugänglichen Zustandsgebieten auf Grund der Versuchsergebnisse zu entscheiden, welche Formen stabil sind und in welchem Grade die übrigen Formen instabiler sind, bleibt noch die wichtigste Aufgabe übrig, aus den Resultaten in einem beschränkten Zustandsgebiet die Änderung der Stabilitätsbeziehungen für beliebige Drucke und Temperaturen vorauszusagen, d. h. im einzelnen Falle zu entscheiden, ob eine bei gewöhnlichen Druckeu und Temperatureu instabile Form total instabil oder in einem anderen Gebiete partiell und absolut stabil ist.

Nach dem Prinzip von Le Chatelier uud van 't Hoff muß einer Druckerhöhung in einem im Gleichgewicht befindlichen System eine Druckerniedrigung folgen, also das Gleichgewicht zweier Phaseu zugunsten der Phase mit dem kleineren Volumen verschoben werdeu. In entsprechender Weise bewirkt eine isobare Temperatursteigernng die Bildung der Form größeren Wärmeinhaltes aus der Form kleineren Wärmeinhaltes. Betrachtet mau also die isotherme Änderung des Volumens eines Stoffes bei steigendem Druck, so nimmt dieses im Gebiet jeder Phase langsam und stetig ab, dagegen unstetig und um eineu größeren Betrag beim Übergang in das Zustaudsgebiet einer anderen Phase. Man kann also auch mit großer Wahrscheinlichkeit aunehmen, daß dic bei einem und demselben kleinen Druck beobachteteu Volumen einer Anzahl partiell stabiler Phaseu sich iu einer Reihe anordneu werden, derart, daß die bei niedrigem Drucke stabile Form das größte, die audereu ein um so kleineres Volumen besitzen, bei je höheren Drucken ihr Zustandsfeld liegt. Diese Regel ist unbedingt gültig, wenn die Kompressibilitäten der Phasen annähernd gleich sind. Je größer aber die Drucke sind, innerhalb dereu eine Phase stabil ist, desto instabiler ist sie bei niedrigen Drucken gegenüber der hier stabilen Phase, so daß man die Regel auch in der Form aussprechen kann: Hat eine instabile Form ein kleineres Volum als die stabile Form, so besitzt sie sehr wahrscheinlich bei höheren Drucken ein Zustandsfeld absoluter Stabilität. Die Differenz des Wärmeinhaltes verschiedener Formen bestimmt man meist durch den Vergleich ihrer Schmelzwärmen bei konstantem Druck, und für diese ergibt sich als Wahrscheinlichkeitsregel, daß eine bei tiefer Temperatur partiell und absolut stabile Form bei ihrem Schmelzpunkt gegenüber der bei dieser Temperatur stabileu Form durch eine größere Schmelzwärme charakterisiert ist. Im entgegengesetzteu Falle, wenn nämlich einerseits die spezifischeu Volumen in einer der größereu Instabilität nach ansteigeuden, andererseits die Schmelzwärmen in einer in gleicher Richtuug absteigeuden Reihe sich ordnen, gehören diese Kristallformen aller Voraussicht nach zu einer Kristallgruppe, ändern also die Reihenfolge der Stabilität weder bei hohen Drucken, noch bei tiefen Temperaturen.

Eiu Beispiel der Anwendung dieser Regeln hat Herr Tammann schon 1909 gegeben in seiner Arbeit „Über Kristallarten, welche nur bei hohen Drucken absolut stabil sind“ (Zeitschr. f. physik. Chem. 69, S. 569). Wohl den interessantesten Fall in einer größeren Reihe solcher Stoffe bietet der Kohlenstoff, desseu Modifikationen sich bei hoher Temperatur in Graphit umwaudeln, so der Diamant merklich schon bei 1000°, amorphe Kohle auch noch bei 2000° sehr langsam. Bei niedriger Temperatur beobacbtet man dagegen keine spontane Umwandlung, so daß die Frage nach der Stabilität nicht direkt beantwortet werden kann. Jedoch gelang es Schenck und Heller durch Uutersuchung der Gleichgewichte von heterogenen univarianten Systemen, in denen die Kohlenstoffmodifikationcu eine Phase bildeten, das Verhältuis ihrer Dampfdrucke auch für die vergleichsweise uiedrigen Temperaturen von 400° bis 800° zu bestimmen. Sie fanden, daß die Dampfdrucke in der Richtung amorphe Kohle → Diamant → Graphit abnehmen und somit die Stabilität iu dersclbeu Reihenfolge anwächst. Für das ganze Gebiet niederer Drucke ist daher Diamant instabil gegenüber Graphit; mit großer Wahrscheinlichkeit hat er jedoch bei hohen Drucken ein Zustandsfeld absoluter Stabilität, da er gegenüber Graphit die dichtere Form ist. Die Unterschiede sind so bedeuteud, daß sie voraussichtlich auch durch eine sehr verschiedene Kompressibilität für höhere Drucke nicht entgegengesetzten Sinn anuehmeu können. Während nämlich das Volumen des Grapbits bei 20° 0,45 cm³ pro 1 g beträgt, ist das des

Diamants 0,28 cm³. Durch Druckerhöhung bei gewöhnlicher Temperatur kann man gleichwohl weder Graphit noch amorphe Kohle in Diamant verwandeln. Diese Beständigkeit verschiedener Formen desselben Stoffes in einem großen Zustandsgebiet nebeneinander bezeichnet man nach P. Duhem als Pseudogleichgewicht. Sie tritt wahrscheinlich ziemlich allgemein auf bei mehr oder minder großer Entfernung von den Schmelzkurven, so bei den Phenolarten schon 30° unterhalb des Schmelzpunktes. Fälle von Pseudogleichgewicht findet man dagegen bei in der Natur vorkommenden Mineralien nur bei sehr hochschmelzenden Stoffen. Während für ihre Klassifikation die Lehmannsche Einteilung in monotrope und enantiotrope Stoffe versagt, finden sie ihre Stellung in der Systematik des Herrn Tammann und können nach den von ihm entwickelten Prinzipien eingereiht werden.

Für die Erscheinungen des Polymorphismus gibt also die reine Thermodynamik eine Gliederung in zwei Klassen, nämlich eine Polymorphie verschiedener Kristallarten, die zu einer Kristallgruppe gehören, und eine andere Polymorphie, bei der die Formen in zwei oder mehrere Kristallgruppen einzureihen sind. Auch kann man mit Hilfe der reinen Thermodynamik die Regeln entwickeln über die Lage der Gleichgewichtskurven dieser Formen; aber die reine Thermodynamik sagt nichts aus über die Notwendigkeit ihrer Existenz. Daher gewinnen diese Untersuchungen an Anschaulichkeit und allgemeiner Bedeutung durch die ihnen von Herrn Tammann gegebene Erklärung auf atomistischer Grundlage. Die Ursache des Polymorphismus ist eine doppelte. Thermisch differente Formen können entstehen durch Anordnung verschiedener Molekülarten desselben Stoffes in verschiedene oder auch gleiche Raumgitter und andererseits durch Anordnung derselben Moleküle in verschiedene Raumgitter. Solche Formen nun, die aus derselben Molekülart gebildet, sich nur durch die kristallographische Anordnung unterscheiden, kann man als eine molekulare Kristallgruppe zusammenfassen, die aller Wahrscheinlichkeit nach der thermodynamischen Kristallgruppe entspricht. Denn die Verschiedenheit des Kristallhabitus kann nur von geringem Einfluß auf das spezifische Volumen und den Wärmeinhalt der Formen sein, so daß ihre Gleichgewichtskurven nahezu parallel laufen müssen. Kristalle aber, die aus ungleichen Molekülen aufgebaut, also chemisch verschieden sind, werden auch thermisch verschieden sein müssen, so daß ihre Gleichgewichtskurven mit einer dritten Phase, etwa ihren Schmelzkurven, ganz unabhängig voneinander verlaufen werden und sie auch miteinander in bestimmten Zustandspunkten ins Gleichgewicht kommen werden.

Diese Theorie stützt Herr Tammann durch eine wichtige Erfahrungsregel. Je eingehender die Stoffe, besonders diejenigen, welche sich unterkühlen lassen, untersucht wurden, um so mehr Formen derselben Kristallgruppe wurden aufgefunden. In dieser Richtung war daher eine Beschränkung der thermodynamisch unbegrenzt möglichen Formen nicht zu erkennen. Dagegen sind die Stoffe viel seltener, die in zwei oder mehr stabilen Formen zu kristallisieren vermögen, bei denen also Umwandlungskurven anisotroper Phasen beobachtet wurden. Eine Beschränkung besteht somit aller Wahrscheinlichkeit nach hinsichtlich der Zahl der möglichen Kristallgruppen. Nun hat Herr Tammann als Grundlage für seine Theorie, daß Formen verschiedener Kristallgruppen aus verschiedenen Molekülarten aufgebaut sind, die Regel aufgefunden, daß die Zahl der Gruppen in Beziehung steht zur molekularen Konstitution der Flüssigkeiten, aus der die Formen kristallisieren.

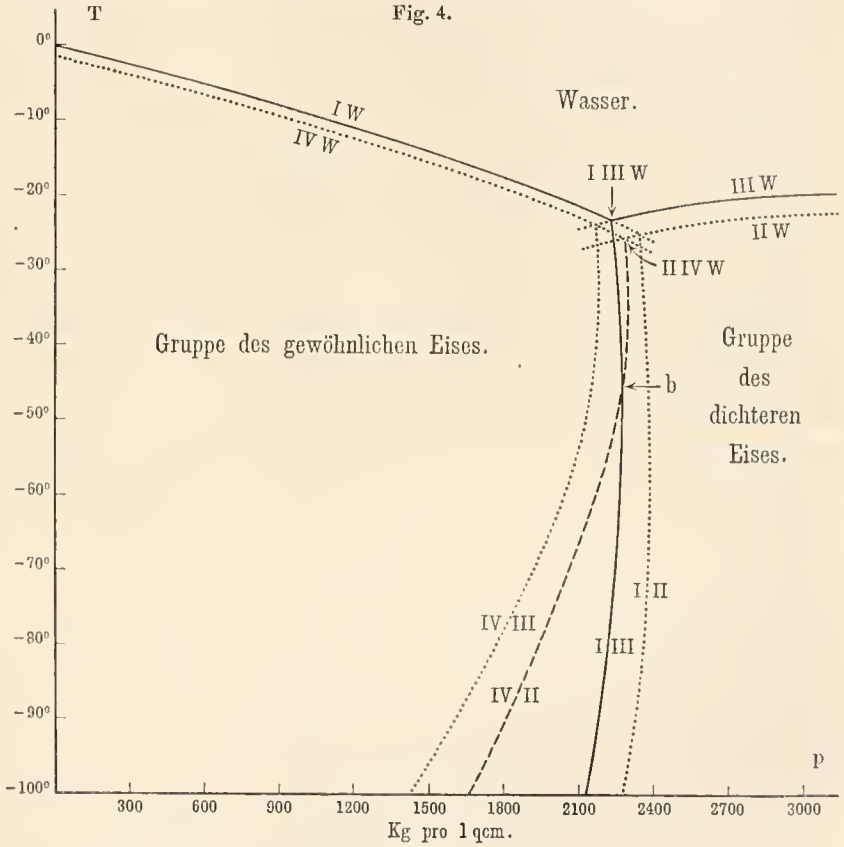
Über die Frage, ob eine Flüssigkeit aus denselben Molekülen besteht wie ihr Dampf oder ob bei der Kondensation eine Änderung des Molekulargewichts eintritt, gewinnt man am leichtesten Aufschluß auf dem von R. Eötvös angegebenen Wege der Bestimmung des Temperaturkoeffizienten der Oberflächenspannung. Bei nicht assoziierten Flüssigkeiten nimmt nach Eötvös das Produkt aus der Oberflächenspannung α und der molekularen Oberfläche $(Mv)^{2/3}$ linear ab; hierin bezeichnet M das Molekulargewicht, v das spezifische Volumen. Ferner ist der negative Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenenergie $-d(\alpha M^{2/3} v^{2/3})/dT$ größer als 2 und schwankt um den Mittelwert 2,27. Bei assoziierten Flüssigkeiten aber ist dieser Wert kleiner und nähert sich mit steigender Temperatur dem normalen Wert.

Vergleicht man nun mit Herrn Tammann die Ergebnisse seiner Untersuchungen über den Polymorphismus und die anderer Beobachter über die Assoziation der Flüssigkeiten, so findet man darin eine Stütze seiner Theorie. Denn zwei Kristallgruppen sind bisher aufgefunden worden bei den im flüssigen Zustand assoziierten Stoffen Wasser, Essigsäure, Schwefel und Phenol; ferner beim Orthokresol, dessen Eötvössche Konstante 1,93 vielleicht etwas zu hoch ist. Herr Tammann hat ferner früher mehrere partiell stabile Kristallarten angegeben beim oxalsauren Methyl, Jodmethylen, Perchloräthan, Ammoniumnitrat und Jodsilber. Es wäre daher von hohem Interesse, soweit die flüssige Phase dieser Stoffe der Untersuchung leicht zugänglich ist, ihre Konstitution zu erforschen. Sehr zahlreiche nicht assoziierte Flüssigkeiten ergaben dagegen beim Absuchen des Zustandsfeldes der anisotropen Phase nach Umwandlungskurven stets die Existenz nur einer stabilen Kristallart. Eine einzige Ausnahme ist wahrscheinlich nur eine scheinbare, da die früher angenommene zweite stabile Form des Kohlendioxyds durch einen Versuchsfehler vorgetäuscht worden sein kann.

Stellen wir uns die Aufgabe, das Molekulargewicht von Kristallarten zu bestimmen, so ergibt sich als einfachste und daher wahrscheinlichste Annahme, daß die Raumgitter von Formen, die aus normalen Flüssigkeiten kristallisieren, von Molekülen besetzt werden, die mit denen der Flüssigkeit und also auch der Gasphase identisch sind. Auch bei den aus assoziierten Flüssigkeiten entstehenden Kristallarten ist anzunehmen, daß jedes zu einer und derselben Kristall-

gruppe gehörige Raumgitter von derselben Molekülart besetzt ist. Mischkristalle sind wahrscheinlich selten oder kommen überhaupt nicht vor, da intervallartige Schmelzpunkte oder Umwandlungspunkte bei Einstoffsystemen bisher nicht beobachtet worden sind. Die Konstitution der aus assoziierten Flüssigkeiten sich abscheidenden Kristalle ist daher stets einfacher als der molekulare Aufbau der Flüssigkeit selbst; die Frage, welches im einzelnen Falle die den Kristall bildende Molekülart ist, läßt sich lösen, wenn Molekulargewicht, Wärmeinhalt und Volumen der Molekülarten einer assoziierten Flüssigkeit bekannt sind, so daß sich aus der gegenseitigen Lage der Zustandsfelder bei tieferen Temperaturen oder höheren Drucken die Molekülart der betreffenden Kristallgruppe angeben läßt. Nun ist aber auch der Fall vorauszusehen, daß aus einer assoziierten Flüssigkeit bei kleinen Drucken die Molekülart kleinsten Molekularvolumens und beim Schmelzpunkt die Molekülart kleinster Wärmekapazität kristallbildend auftritt. Dann können weder bei höheren Drucken Molekülarten von größerem Volumen, noch bei tieferen Temperaturen solche von größerer Wärmekapazität ins Raumgitter treten. Umwandlungskurven sind somit zwar allein möglich in den Zustandsdiagrammen von Stoffen, die als Flüssigkeit assoziiert sind, aber sie sind auch für diese keineswegs notwendig. Zum Beispiel bildet sich nur eine stabile Kristallart aus der stark assoziierten Ameisensäure und aus den schwächer assoziierten Schmelzen von Palmitinsäure und Formanilid.

Fig. 4.



Existenzgebiete, Schmelz- und Umwandlungskurven der Formen des Wassers.

Das am besten durchgearbeitete Zustandsdiagramm eines im flüssigen Zustande assoziierten Stoffes ist das des Wassers, welches man mit Recht als die abnormste Flüssigkeit bezeichnen kann. W. C. Röntgen hat zuerst darauf hingewiesen, daß das anomale Verhalten der Eigenschaften des Wassers sich darauf zurückführen läßt, daß das Wasser ein Gemenge zweier Molekülarten mit verschiedenen Eigenschaften und mit besonders verschiedenen Molekularvolumen ist. Dementsprechend sind beim Wasser zwei Kristallgruppen leicht zu unterscheiden. Zur ersten Gruppe, deren Zustandsfeld bei niedrigen Drucken liegt, gehören das absolut stabile Eis I (das gewöhnliche Eis), das instabile Eis IV und vielleicht noch andere weniger untersuchte Formen. Diese Eisarten sind alle dadurch ausgezeichnet, daß sie ein bedeutend größeres Molekularvolumen besitzen, als das Wasser in denselben Zustandspunkten. Zur anderen Kristallgruppe gehören das wahrscheinlich absolut stabile Eis III und das instabile Eis II, deren Molekularvolumen kleiner sind als die des Wassers unter den gleichen Bedingungen.

Die Gleichgewichtskurven haben in der Tat, soweit sie bekannt sind, die Lage, die nach den oben gegebenen Ableitungen voranszusehen ist für einen Stoff, der in zwei Kristallgruppen mit je einer stabilen und einer instabilen Form kristallisiert. In der Fig. 4 ist das Zustandsdiagramm des Wassers wiedergegeben. Die Gleichgewichtskurven absolut stabiler Phasen sind ausgezogen, nämlich die Schmelzkurven von Eis I und Eis III, bezeichnet mit I W und III W, sowie die Umwandlungskurve der beiden stabilen Eisarten I III. Alle drei Kurven schneiden sich in dem Tripelpunkte I III W bei — 22,0° und 2200 kg pro cm². Genau festgestellt ist ferner die gestrichelte Kurve II IV, in der die beiden instabilen Eisarten miteinander im Gleichgewicht sind und welche die Kurve I III im Punkte b schneidet, der also kein Tripelpunkt ist, wie auch die Erfahrung lehrt. Die Kurve II IV endet im Tripelpunkte II IV W bei — 22,4° und 2230 kg, so daß auch dessen Lage den oben entwickelten Regeln entspricht. Aus ihnen ist ferner zu schließen, daß die Schmelzkurven IV W und II W etwas unterhalb der entsprechenden Schmelzkurven I W und III W verlaufen müssen, obgleich die Schmelztemperatur von Eis IV nicht beobachtet werden konnte, da es sich

stets vor dem Schmelzen in Eis I umwandelt. Unbekannt sind ferner die punktierten Umwandlungskurven je einer stabilen mit einer instabilen Form der anderen Kristallgruppe, IV III und I II[1]). Ihre Lage ist der Theorie entsprechend eingezeichnet. Sie müssen in Tripelpunkten enden, in welche die Schmelzkurven ihrer beiden Phasen einmünden. Sodann sind noch vier Schnittpunkte voranszusehen der instabilen Schmelzkurven mit Gleichgewichtskurven von zwei anderen Phasen; sie besitzen also nicht die Eigenschaften von Tripelpunkten. Außer der Übereinstimmung der Lage der Gleichgewichtskurven treffen auch die übrigen Regeln zu, die Herr Tammann für die Formen verschiedener Stabilität aufgestellt hat. So ist das Molekularvolumen des Eises IV kleiner als das des stabilen Eises I. Denn da beide unter Volumverminderung schmelzen, ist, wie voranszusehen war, der Gleichgewichtsdruck des stabilen Eises I der höhere. Umgekehrt aber ist entsprechend der Ausdehnung beim Schmelzen der Kristallgruppe des dichteren Eises die Form mit dem kleineren Schmelzdruck, das Eis III stabil. Das Eis II muß also etwas weniger dicht sein als das Eis III.

Auch die Zustandsänderungen des Wassers fügen sich demnach zwanglos der thermodynamischen Betrachtungsweise ein, trotz seines abnormen Verhaltens. Dieses aber kann nur auf Grund atomistischer Vorstellungen gedeutet werden. Sie laufen darauf hinaus, daß das flüssige Wasser aus einfachen und Polymolekeln besteht, von denen diese ein größeres Molekularvolumen als jene besitzen. Bei hohen Drucken muß daher die Konzentration an Polymolekeln abnehmen, und dem entspricht sowohl die Tatsache, daß Kompressibilität und Ausdehnungskoeffizient des flüssigen Wassers bei hohen Drucken nicht mehr die abnormen Werte zeigen wie bei kleineren Drucken, wie auch die Erscheinungen bei der spontanen Kristallisation der Eisarten, die dem Verhalten eines Zweistoffsystems entsprechen. Von kleinen Drucken bis zu 2500 kg pro cm² kristallisiert spontan immer Eis I, also noch weit bis in das Zustandsgebiet des Eises III hinein. Das Umgekehrte ist aber nicht der Fall. Vielmehr kristallisiert Eis III spontan erst bei Drucken von 2500 kg aufwärts, und die Umwandlung von Eis I in Eis III tritt mit Sicherheit nur in demselben Druckgebiete ein. Dieses Zusammentreffen legt den Schluß nahe, daß es sich bei dieser Umwandlung nicht um die Anordnung derselben Moleküle in ein anderes Raumgitter handelt, sondern daß der primäre Vorgang im Molekül selbst zu suchen ist. Ferner entspricht dem Drucke 2650 kg die größte Unterkühlungsfähigkeit des Wassers, nämlich bis — 40°, das sind 20° Unterkühlung gegenüber der Schmelztemperatur von Eis III. Aus alledem ist zu folgern, daß über 2500 kg Anhäufungen von Polymolekeln des Wassers unbeständig und solche nur noch im flüssigen Wasser in geringer Zahl verteilt sind.

Die Untersuchungen des Herrn Tammann haben zum Ergebnis: 1. eine rein thermodynamische Einteilung polymorpher Kristallarten auf Grund ihrer Stabilitätsbeziehungen im ganzen Drucktemperaturgebiet, in dem sie überhaupt existenzfähig sind, und Regeln über die Lage der möglichen Gleichgewichtskurven; 2. eine Beschränkung der thermodynamisch unbegrenzt möglichen Anzahl der Formen durch die Annahme, daß das Auftreten mehrerer Kristallgruppen im Zustandsdiagramm eines Stoffes bedingt ist durch das Vorhandensein ebenso vieler Molekülarten, und 3. eine Zurückführung der Molekulargewichtsbestimmung kristallisierter Stoffe auf die gleiche ihre Schmelzen betreffende Aufgabe. Mtz.

[1]) Referent hat die Kurve IV III etwas anders gezeichnet, als sie im Original angegeben ist. Doch ist ihre Lage wohl nur irrtümlicherweise dort derart angenommen, daß sie die Kurve IV II schneidet, woraus zu folgern wäre, daß die ζ-Flächen von Eis II und Eis III sich schneiden, was aber der Annahme ihrer Zugehörigkeit zur gleichen Kristallgruppe widersprechen würde.

O. Abel: Die Vorfahren der Vögel und ihre Lebensweise. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1911, **61**, S. 144—191.)

Es herrscht allgemeine Übereinstimmung darüber, daß die Vögel von Reptilien abstammen und daß sie mit den Dinosauriern verwandt sind. Über den Grad dieser Verwandtschaft sind dagegen die Ansichten noch geteilt. Während die einen in den Dinosauriern die Ahnengruppe der Vögel sehen, betrachten andere die beiden Gruppen als Parallelzweige, die aus dem gleichen Grundstocke entsprossen sind. Ebenso ist die Frage noch nicht entschieden, ob die Vögel von baumbewohnenden oder von auf dem Erdboden laufenden Tieren abstammen. Beide Fragen werden nun von Herrn Abel einer eingehenden kritischen Betrachtung unterworfen, die zu sehr beachtenswerten Resultaten führt.

Er beginnt mit einer interessanten Übersicht der passiven und aktiven Flugwirbeltiere. Beide Gruppen, die natürlich nicht absolut scharf zu scheiden sind, da die zweiten aus den ersten hervorgegangen sein müssen, lassen sich nach mechanischen Gesichtspunkten in verschiedene Unterabteilungen zerlegen. Sehr vielfach begegnet uns der passive Fallschirmflug bei baumbewohnenden Tieren. Seinen Beginn sehen wir bei dem südamerikanischen Schweifaffen und dem madagassischen Vließmaki. Voll ausgebildet begegnet er uns bei den afrikanischen Schuppenhörnchen, den holarktisch-indischen Flughörnchen, den indischen Pelzflatterern, den australischen Flugbeutlern, den indischen Faltengeckos und den afrikanisch-indischen Flugfröschen. In allen diesen Gruppen erfolgt die Ausbildung des Fallschirmapparates auf verschiedene Weise. Als Fallballonflug wird das passive Fliegen des indischen fliegenden Drachens bezeichnet, da er die durch die Rippen gespreizte Hautduplikatur des Körpers vor dem Sprunge aufbläst, so daß der Körper ballonartig aufgetrieben erscheint. Passivem Drachenfluge begegnen wir schließlich bei den lebenden und ausgestorbenen Flugfischen, zu denen auch der afrikanische Süßwasserfisch Pantodon gehört.

Bei den aktiven Fliegern lassen sich Flatterflug, Schwebeflug und Gleitflug unterscheiden. Den ersten finden wir bei den Fledermäusen, kurzflügeligen Vögeln wie dem Eisvogel und bei den fossilen Pterodaktylen. Auch der Solnhofer Urvogel gehört hierher, bei dem der Flug durch Fallschirmwirkung unter anderem des langen, zweizeilig befiederten Schwanzes befördert wurde. Eine Abart des Flatterfluges ist der Schwirrflug der Kolobris, der dem Fluge der Insekten gleicht. Führen doch die Kolibriflügel nach Beebe in der Sekunde 600 bis 1000 Schläge aus gegen 600 Schläge bei der Stubenfliege. Schwebeflug begegnet uns bei den langflügeligen Vögeln wie bei dem Lämmergeier. Als Typus eines Gleitfliegers, dessen sehr lange Flügel die Fähigkeit zu aktivem Flügelschlage fast ganz verloren haben, ist der Albatros oder der Fregattvogel anzusehen. Ihnen gleichen im Fluge die kretazeischen Pteranodonten. Die älteren langschwänzigen Rhamphorhynchiden besaßen aktiven Drachenflug oder Gleitflug, der durch das horizontale Schwanzsegel als Steuer unterstützt wurde.

Dafür, daß die Archaeopteryx noch ein schlechter Flieger war, sprechen zunächst Form und Größe der Flügel, die an die Fasane erinnern, ferner der lose Zusammenhang der Schwungfedern mit den Fingern und die geringe Zahl der Handschwingen, die an die lebenden Straußenvögel erinnert, dann das Fehlen der Anpassungen in den Fingern zur Befestigung der Handschwingen und endlich die zweizeilige Befiederung der Unterschenkel und des langen Schwanzes, die, wie oben schon angedeutet, als Fallschirmapparate dienten, ebenso wie die langen Schwanzfedern der Fasanenhähne.

Herr Abel wendet sich nunmehr den lebenden Vögeln zu und betrachtet zunächst die Funktion der ersten Zehe, die bis auf wenige Ausnahmen ein ausgesprochenes Greiforgan ist. Ihre den anderen Zehen entgegengesetzte Stellung ist eine Anpassung an die Lebensweise auf Bäumen. Bei Vögeln, die wie die Strauße und viele Strandvögel zu Läufern und Springern geworden sind, ist diese Zehe ganz verloren gegangen oder hochgradig rudimentär; sie war also bei der Anpassung an das Schnellaufen ganz überflüssig. Bei älteren fleischfressenden Dinosauriern treffen wir auf eine ähnliche Stellung der ersten Zehe wie bei den rezenten Vögeln und der Archaeopteryx. Fährten besonders zeigen uns, daß in der Triaszeit in Nordamerika Dinosaurier mit opponierbarer großer Zehe gelebt haben. Bei den jüngeren laufenden und springenden Dinosauriern ist dagegen die Zehe meist verschwunden. Wie bei den Laufvögeln wurde sie auch bei ihnen als Stützorgan überflüssig. Das Vorhandensein ihrer Opponierbarkeit bei den älteren Dinosauriern muß also ein Erbteil aus früherer Zeit sein.

Auch die Entwickelung der Hand ist bei Vögeln und Dinosauriern in gleicher Weise erfolgt. Es sind nicht bloß bei beiden der vierte und fünfte Finger reduziert worden und schließlich ganz verloren gegangen, sondern es ist auch von den übrig gebliebenen der zweite ausnahmslos der längste, während der Daumen der stärkste ist und bei den Dinosauriern die stärkste Krallo trägt. Ähnliche Krallen finden wir noch bei den in Südamerika lebenden Schopfhühnern in ihrer Jugend, die uns zweifellos die beste Vorstellung vom Leben der Archaeopteryx geben. Sie sind sehr unbeholfene Flatterer und beinahe noch Fallschirmtiere, vermögen aber in ihrer Jugend mit Hilfe ihrer Fingerkrallen noch geschickt zu klettern, wie dies auch vom Urvogel anzunehmen ist.

Im Beckenbau zeigen nun aber unter den Dinosauriern die fleischfressenden Thoropoden keine Vogelähnlichkeit, während die den Vögeln sicher ferner stehenden Orthopoden ein in physiologischer, aber nicht in morphologischer Hinsicht vogelartig gebautes Becken aufweisen. Dies erklärt sich daraus, daß die erste Gruppe der Dinosaurier sich ihres langen kräftigen Schwanzes als Stützorgan bediente, während ihn die zweite hoch erhoben als Balancierorgan gebrauchte, wie dies die Fährten in überzeugender Art beweisen. Der abweichende Bau des Theropodenbeckens beweist also nichts gegen einen mit den Vögeln gemeinsamen Ursprung.

v. Huene leitet nun allerdings die älteren Theropoden von Tieren ab, die auf allen vier Beinen liefen (Rdsch. 1909, XXIV, 261). Herr Abel zeigt jedoch, daß dann zwei wichtige Punkte sich nicht aufklären lassen, die Entstehung des merkwürdigen Handbaues der Theropoden mit stark verlängertem Daumen und reduziertem fünften und vierten Finger, sowie die zweifellos für die Theropoden primitive Opponierbarkeit der nach hinten gerückten ersten Zehe. Beide Eigenschaften lassen nur den Schluß zu, daß die Vorfahren der Theropoden baumbewohnende Reptilien waren, denn beide sind Anpassungen an das Klettern im Gezweige, wie ein eingehender Vergleich der beobachteten Anpassungsformen von Hand und Fuß an verschiedene Lebensweise zeigt. Dieser läßt gleichzeitig erkennen, daß die jetzt meist als Stammformen der Theropoden angenommenen Plateosauriden nicht die Vorfahren der jüngeren Megalosauriden und Compsognathiden sein können, ja es erscheint als möglich, daß die Theropoden überhaupt keinen unter sich geschlossenen Stamm vorstellen, sondern sich zu verschiedenen Zeiten von einem baumbewohnenden Stamme der Dinosaurier abgezweigt haben.

Die Anpassung der zweifüßigen Dinosaurier an das Laufen und Springen weist jedenfalls auf ein Leben in Wüsten und Steppen hin, aber nicht auf ein Leben in Sümpfen und Sumpfwäldern. Dies zeigt deutlich ein Blick auf die lebende Tierwelt; sind doch die lebenden typischen Lauf- und Springtiere fast ausnahmslos Bewohner trockener Grassteppen und Wüsten, wie Straußenvögel, Springmäuse u. a. Die wenigen baumbewohnenden Zweifüßlertypen, wie Baumkänguruh und Eichhörnchen, schließen sich durchweg an steppenbewohnende Tiere an. Erst die Zunahme der Körpergröße und die damit wachsende Schwerfälligkeit hat die Dinosaurier in ein anderes Milieu gedrängt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß große Dinosaurier, wie z. B. Iguanodon, in der Jugend eine

andere Lebensweise geführt haben als im Alter, und vielleicht erklärt sich das gänzliche Fehlen jugendlicher Individuen in den an erwachsenen Formen so reichen Wealdenbildungen von Bernissart in Belgien daraus, daß die jungen Ignanodonten im trockenen Hochlande lebten.

Was nun die Erwerbung des aktiven Flugvermögens anlangt, so dürfte es zumeist aus dem Fallschirmfluge hervorgegangen sein, bei den Insekten nach den Entwickelungen von Handlirsch (Rdsch. 1911, XXVI, 524) von Wasserpflanzen, bei den anderen Flugtieren von Bäumen aus. Wenn auch für Flugsaurier und Vögel die Abstammung von Baumbewohnern vereinzelt bestritten worden ist, so sprechen doch viele Tatsachen gegen eine Abstammung von laufenden Bodentieren.

Aus alledem geht hervor, daß Theropoden und Vögel einem und demselben Stamme von baumbewohnenden Tieren entsprossen sein müssen. Es sind auch einige Anzeichen vorhanden, daß diese Ahnengruppe vor der Annahme der baumbewohnenden Lebensweise während der terrestrischen Vorstufe eine grabende oder scharrende Lebensweise führte, wenn sich diese Annahme auch noch nicht sicher erweisen läßt. Ob man diese Stammgruppe, die Herr Abel als „Avidinosaurier" bezeichnen möchte, noch zu den Dinosauriern, oder zu den Parasuchiern (Rdsch. 1911, XXVI, 55) oder zu den Diaptosauriern stellen will, ist eine Frage der Konvention. Wir kennen von ihr jedenfalls bis jetzt fossil nur Formen, die bereits wieder einseitig dem Leben auf dem Boden angepaßt sind, wie Hallopus, Stagonolepis und Scleromochlus.

Th. Arldt.

E. N. da C. Andrade: Über eine neue Methode, die Flammengeschwindigkeit zu bestimmen. (Annalen der Physik 1912 (4), Bd. **37**, S. 380—385.)

Bei allen Versuchen, die Wanderungsgeschwindigkeit der Elektrizitätsträger in Flammen zu bestimmen, ist es nötig, die vertikale Geschwindigkeit der Flammengase zu messen. Es sind hierzu verschiedene Methoden verwendet worden. So ließ Moreau einen natriumhaltigen Luftstrom von bekannter Geschwindigkeit in die Flamme eintreten. Aus der Ablenkung, die dieser leuchtende Luftstrom in der Flamme erfährt, läßt sich die Geschwindigkeit der Flammengase bestimmen. A. Becker benutzte den Auftrieb, den kleine Kugeln in den Flammengasen erfahren, zur Messung ihrer vertikalen Geschwindigkeit.

Der Verf. hat eine neue Methode ausgearbeitet, die im wesentlichen auf folgender Anordnung beruht: Man bringt in die Flamme feste Teilchen, die als helle Linien mit den brennenden Gasen aufsteigen und beobachtet sie in einem rotierenden Spiegel. Die Bahnen der Teilchen sind als helle Linien zu sehen, deren Neigung gegen die Vertikale von der Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels und der vertikalen Geschwindigkeit der Teilchen abhängt. Die vertikale Geschwindigkeit der Teilchen wurde als identisch mit der der Flammengase vorausgesetzt, und die Berechtigung dieser Voraussetzung experimentell erwiesen.

Aus dem Abstand a eines bestimmten Teiles der Flamme bis zu der Stelle des Spiegels, die von diesem Teil der Flamme in der Beobachtungsrichtung ein Bild gibt, aus der Umdrehungszahl n des Spiegels und dem Winkel Θ zwischen den Bahnen der leuchtenden Teilchen und der Vertikalen läßt sich die vertikale Geschwindigkeit der Teilchen nach der Formel berechnen: $c = 4\pi n a \operatorname{tg}\Theta$.

Als leuchtende Teilchen wurden Kohlenstaubteilchen benutzt, die entweder aus einem Rohr an den Luftlöchern der Flamme vorbeigeblasen oder in die Luftzuführung eingeführt und durch Schütteln in die Flamme gebracht wurden.

Bei ziemlich großem Abstand a (25 m) erhielt der Verf. Übereinstimmung bis zu 5 %. Es konnte nach dieser Methode die Geschwindigkeit einer Flamme gemessen werden, die bei höherem Druck (1 bis 4 Atm.) brannte, für welchen Fall die früheren Methoden sehr schwer anwendbar sind.

Wurde die Flamme immer auf dieselbe Größe eingestellt, so nahm die Geschwindigkeit mit steigendem Druck linear ab und zwar betrug die Abnahme bei 4 Atm. Druck etwa 30 %. Meitner.

J. Franck und **W. Westphal:** Über eine Beeinflussung der Stoßionisation durch Fluoreszenz. (Verh. d. Deutsch. Phys. Ges., Jahrg. **14**, S. 159—166, 1912).

Ein lichtelektrischer Effekt ist in fluoreszierenden Gasen von Stark und Steubing gefunden worden. Daß ein solcher aber nicht bei allen fluoreszierenden Gasen vorhanden ist, hat Mathies gezeigt, z. B. fehlt er beim Joddampf. Nach unserer heutigen Auffassung wird bei der Fluoreszenz den Elektronen der Gasmoleküle durch das erregende Licht Energie zugeführt, die bewirkt, daß die Elektronen um den positiven Kern des Moleküls schwingen. Bei manchen Gasen kann nun die kinetische Energie der Elektronen dabei so groß werden, daß sie den Molekülverband verlassen, also ein lichtelektrischer Effekt auftritt. Bei anderen Gasen genügt die kinetische Energie der Elektronen bei der Fluoreszenz nicht, um sie aus dem Molekül zu entfernen.

Es erscheint jedoch wahrscheinlich, daß auch bei diesen Gasen der Zusammenhang der Elektronen mit ihren Molekülen durch die Fluoreszenz gelockert wird. Es müßten sich also in diesen Gasen durch eine der verschiedenen ionisierenden Wirkungen Elektronen leichter abspalten lassen, wenn das Gas fluoresziert, als wenn es dies nicht tut.

Die vorliegende Arbeit liefert den Beweis, daß dies in der Tat beim Joddampf der Fall ist. Als Indikator für die erleichterte Abspaltung von Elektronen bei der Fluoreszenz benutzten die Verff. eine leuchtende Entladung im Joddampf. Eine solche ist bekanntlich äußerst empfindlich gegen geringe Änderungen der Ionisationsverhältnisse. Man kann durch Erzeugung verhältnismäßig weniger Elektronen in der Strombahn die Stromstärke erheblich steigern. Es zeigte sich nun, daß bei Durchgang einer leuchtenden Entladung durch Joddampf die Stromstärke stets bedeutend anwuchs, sobald man den Dampf durch das Licht einer starken Bogenlampe zur Fluoreszenz brachte. Sekundäre Effekte (Belichtung der Elektroden usw.) waren peinlichst vermieden.

Besonderes Gewicht wurde auf eine erneute Bestätigung des Resultates von Mathies gelegt, daß ein gewöhnlicher lichtelektrischer Effekt im Joddampf nicht vorhanden ist oder daß er, falls vorhanden, zu schwach ist, um die beobachteten Effekte hervorzurufen. Es wurde nämlich gezeigt, daß eine künstliche Ionisation von der Stromstärke 2.5×10^{-10} Amp. erforderlich war, um die gleichen Effekte hervorzurufen wie die Fluoreszenz. Die obere Grenze eines etwa möglichen lichtelektrischen Effektes betrug jedoch 10^{-15} Amp.

Aus den Versuchen läßt sich also mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß ein unter der Wirkung auffallenden Lichtes schwingendes Elektron leichter abgespalten wird als ohne Belichtung. Das verschiedene Verhalten verschiedener Gase, das anfangs erwähnt wurde, kann auf Grund der Lichtquantenhypothese gedeutet werden. W. H. Westphal.

R. Hoernes: Kryptovulkanische oder Injektions-Beben. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 381—410.)

Vulkanische und tektonische Erdbeben sind in manchen Gegenden schwer auseinander zu halten, und auch ganz im allgemeinen schwanken die Ansichten hin und her, ob die vulkanischen Kräfte eine direkte große Bedeutung für die Entstehung großer Beben haben. Längere Zeit herrschte die Ansicht vor, daß die meisten, verbreitetsten und stärksten Erderschütterungen tektonischer Natur seien, wenn auch einzelne Seismologen noch eine vermittelnde Stellung einnehmen. Seit etwa einem Jahrzehnt bereitet sich aber wieder ein Umschwung vor. Besonders die große Herdtiefe, die für manche Bebeu angenommen wird, spricht gegen deren tektonischen Ursprung, da hier das Gestein längst nicht mehr so hart seiu kann, daß Reibung entsteht. Die an der Oberfläche beobachteten Verwerfungen können in diesen Fällen nicht Ursache, sondern nur Folge der Erdbeben sein. Solche Erdbehen, die mit Intrusionsvorgängen magmatischer Massen in der Tiefe zusammenhängen müssen, hat Herr Hoernes schon früher treffend als kryptovulkanische Beben hezeichnet.

Die auf die äußersten Teile der Erdrinde heschränkten vulkanischen Explosionsvorgänge vermögen nun ohne Zweifel keine größeren, weit verhreiteten Erschütterungen zu verursachen. Auch hei der Bildung von in die „ewige Teufe“ sich fortsetzenden Batholithen, die durch langsames Anfschmelzen der überlagernden Gesteine entstehen, können heftige Behen von großer Ausdehnung nicht verursacht werden, und selbst hei den durch seitliche Injektion entstehenden Lakkolithen sind die durch sie verursachten Erschütterungen kaum heftiger als hei den rein vulkanischen Behen. Auch die Erregung von Behen durch Massenausdehnung beim plötzlichen Auskristallisieren überkühlter Magmen unter hohem Drucke (in mehr als 150 km Tiefe) ist wenig wahrscheinlich. Dazu kommt, daß die große Herdtiefe der Behen noch in keiner Weise gesichert ist. Herr Hoernes glaubt daher auch jetzt noch, daß die vulkanischen und kryptovulkanischen Behen neben den tektonischen eine vergleichsweise seltenere und vor allem räumlich beschränktere Erscheinung darstellen. Im hesonderen zeigt er schließlich, daß die von Rothpletz vertretene Auffassung des kalifornischen Behens als Injektionsbeben zu heträchtlichen Schwierigkeiten führt und keine Vorteile vor der Annahme eines tektonischen Ursprungs hietet. Th. Arldt.

Nachmann Sochor: Über den Einfluß des Sauerstoffmangels auf die positive Nachschwankung am markhaltigen Nerven. (Zeitschr. f. Biologie 1912, Bd. 58, S. 1—16).

Neben der allgemein bekannten negativen Schwankung des Nervenstromes (Aktionsstrom) bei Erregung, wurde vor 27 Jahren von Hering eine positive Nachschwankung entdeckt. Sie wird von ihm selbst, danu von Head und Garten als Ausdruck eines assimilatorischen Vorganges hetrachtet, welcher auf den als dissimilatorisch angesehenen Vorgang, welcher der negativen Schwankung zugrunde liegen soll, folgt. Eine wesentliche Stütze enthält diese Auffassung durch die vorliegende Arbeit.

Nachdem sich in den letzten Jahren besonders durch die Arheiten von Bayer nud Fröhlich gezeigt hatte, daß ein Nerv, wenn ihm der Sauerstoff entzogen wird, seine Erregbarkeit verliert und dementsprechend nach einiger Zeit auch keine negative Schwankung mehr giht, war es von Interesse zu untersuchen, wie die positive Nachschwankung durch Sauerstoffmangel heeinflußt wird.

Verf. hat den Aktionsstrom von Froschnerven mit dem Saitengalvanometer registriert. Bei tetanischer Reizung läßt sich eine deutliche positive Nachschwankung beobachten. Bringt man nun an Stelle der Luft, in welcher der Nerv sich befindet, sauerstofffreien Stickstoff, so verschwindet die positive Nachschwankung bereits nach etwa 30 Minuten, während die negative Schwankung und mit ihr die Erregbarkeit des Nerven erst nach mehreren Stunden aufhört. Leitet man dann wieder Luft durch die Kammer, so erscheint die positive Nachschwankung hereits nach kurzer Zeit (10 bis 20 Minuten) wieder.

Dieses Ergebnis entspricht der Annahme, daß die positive Nachschwankung der Ausdruck eines assimilatorischen, d. h. Restitutionsprozesses ist, in welchem Sauerstoff anfgenommen wird, um hei der Aktion zerstörte Materie wieder aufzubauen. Dementsprechend muß sie wegfallen, wenn kein Sauerstoff aufgenommen werden kann, und der Mangel an Restitution muß endlich auch zu einem Aufhören des Erregungsvorganges führen.

Fritz Verzár.

J. P. Karplus und **A. Kreidl:** Totalexstirpation beider Großhirnhemisphären beim Affen (Macacus rhesus). (Zentralbl. f. Physiol. XXV, S. 1207—1209.)

Den Verffn. war es hereits früher gelungen eine Großhirnhemisphäre vom Affen zu exstirpieren. Jüngere Affen können nach dieser schweren Operation am Leben erhalten werden. Ein solches Tier leht bereits acht Monate nach der Operation, erweckt zunächst den Eindruck eines normaleu Tieres und läßt nur bei genauer Untersnchung Ausfallserscheinungen erkennen. Neuerdings hahen die Verff. nun mehrere Tage his zwölf Wochen nach der ersten Operation auch die zweite Hemisphäre exstirpiert. Entfernt man heide Hemisphären gleichzeitig, so lebeu die Tiere nicht länger als 24 Stunden. Bei der Operation in zwei Sitzungen gelang es, ein Tier acht, ein anderes zwölf Tage am Leben zu erhalten.

Diese vollkommen großhirnlosen Tiere zeigten deutlich einen Wechsel zwischen einem mehr schlafähnlichen und einem wachen Zustand. In wachem Zustand waren die Augen geöffnet, hewegten sich und reagierten lebhaft auf verschiedene Reize. Die Bewegungen des Kopfes und der Augen schienen manchmal ungehindert zu sein, dagegen zeigten sich die Extremitätenbewegungen immer schwer geschädigt. Oft machte ein großhirnloser Affe eine und dieselbe Armhewegung mehr als hnndertmal hintereinander. Die Pupillen reagierten auf Lichtreize. Durch starken Schall konnten die Tiere aus ihrem Schlafzustande aufgeweckt werden. Auf Anrufen traten reflektorische Bewegung der Ohrmuscheln und auch komplizierte Kopf- nnd Extremitätenhewegungen auf.

Die Verff. hoffen, daß es gelingen wird auch nach Exstirpation der zweiten Hemisphäre die Tiere am Leben zu erhalten, wenn die zweite Operation erst Monate nach der ersten ausgeführt wird. F. Verzár.

H. C. Bryant: Die gehörnten Eidechsen von Kalifornien und Nevada aus den Gattungen Phrynosoma und Anota. (University of California Publications in Zoology 1911, 2, No 1, p. 1—84).

Die vielgestaltigen, vorwiegend südamerikanischen Leguane sind in den wüsten Gegenden der südwestlichen Union und Mexikos durch die eigentümlichen Krötenechsen vertreten, die sich durch ihren ovalen, flacheu Körper und durch den Besitz von knöchernen Stacheln auf dem Kopfe von allen anderen Eidechsen unterscheiden. Bei den Texanern sind sie aus heiden Gründen als „Hornkröten“ hekannt. Von ihreu überhaupt bekannten 19 Arten heschreibt Herr Bryant eingehend die fünf, die in Kalifornien und Nevada heimisch sind und bildet sie auf Tafeln ab. Von allen Leguanen ist die Krötenechse am meisten dem Leben am Boden angepaßt, während ihre Verwandten größtenteils Klettertiere sind. Dabei zeigt sie ausgesprochene Schutzfärbung. Die Tiere beißeu weder, noch sind sie gewandte Läufer, ihr einziger Schutz sind die Hörner und die dornigen Schuppen der Rückseite. Da die meisten Arten sehr individuenreich sind, so reicht dieser Schutz offenbar aus. Ihre Hauptfeinde sind Erdkuckuck und Klapperschlange, doch geben

letztere zuweilen an verschlungenen Krötenechsen zugrunde. Sie gräbt sich vor Feinden gern in die Erde ein, indem sie mit dem Kopfe den Rücken mit Erde bewirft, also anders wie andere Eidechsen, ohne Hilfe der Beine. Die Berührung an der Spitze des Kopfes oder zwischen den Augen versetzt das Tier in eine Art fünf bis zehn Minuten dauernder Hypnose. Seine Nahrung sind Insekten, die mit der klebrigen Zunge erhascht und lebendig verschlungen werden. Von den osteologischen Feststellungen des Herrn Bryant verdient besondere Erwähnung, daß bei der Gattung Anota sich die obere Schläfenöffnung durch das Aneinandertreten der umrandenden Knochen ganz schließt, eine Eigenschaft, die noch von keiner einzigen Eidechse bekannt war.

Th. Arldt.

Burton E. Livingston und Forrest Shreve: Das Verhältnis zwischen den klimatischen Bedingungen und der Pflanzenverbreitung in den Vereinigten Staaten. (The Johns Hopkins University Circular, New Series, 1912, No. 2, p. 19—20.)

Eine umfassende Untersuchung über die Abhängigkeit der Pflanzenverbreitung vom Klima hat ergeben, daß in den Vereinigten Staaten der allgemeine Vegetationstypus, ob Nadelholzwald, Laubwald, Gesträuchregion (Chapparal), Wüste, Grasland oder Prärie, keine deutlichen Beziehungen zu den Temperaturverhältnissen des Gebietes aufweist. Jeder Typus kommt sowohl im Norden wie im Süden vor, und die von der Temperatur abhängigen klimatischen Grenzlinien, die im allgemeinen in westöstlicher Richtung verlaufen, durchschneiden die Gebiete der verschiedenen Vegetationstypen, ohne deutliche Beziehungen zur Gestalt und Lage dieser Gebiete aufzuweisen.

Andererseits zeigen die durch die Feuchtigkeitsverhältnisse (Verdunstung, Regenfall, Feuchtigkeit und verschiedene Kombinationen zwischen diesen und mit anderen Faktoren) bedingten Linien auffallende Beziehungen zu den Vegetationsgrenzen. Sie durchschneiden die Karte größtenteils in nordsüdlicher Richtung und sind den Grenzlinien der Vegetationsgebiete in gewissem Grade parallel. Besonders interessant ist die Tatsache, daß eine fast gerade klimatische Linie von Winnipeg nach Corpus Christi in Texas verläuft, von der westlich die Trockenheit der Luft rasch ansteigt, während sie nach Osten hin rasch fällt, und daß diese Linie mit der Vegetationsgrenze zwischen dem Grasland und der Prärieregion sehr nahe zusammenfällt.

Wenn man nur die Verhältnisse in der frostfreien Jahreszeit in Betracht zieht, so fallen die höchsten Feuchtigkeitsgrade oder die niedrigsten Verdunstungskräfte der Atmosphäre im Osten sowohl wie im Westen mit den Nadelholzregionen zusammen. Die mittleren Feuchtigkeitsgrade finden sich im großen und ganzen über den Gebieten, die von der Prärie und dem Laubwald eingenommen werden. Die trockensten Areale sind mit Vegetation vom Chapparal-, Grasland- oder Wüstentypus bedeckt.

Während die Verbreitung der großen physiologischen Vegetationstypen, wie gezeigt wurde, nicht auf Temperaturbedingungen bezogen werden kann, weist das Verbreitungsgebiet der einzelnen Arten deutliche Beziehungen zur Temperatur auf. So sind die Pflanzenarten des Nadelwaldes, der Wüsten, des Graslandes und des Laubwaldes im Norden nicht dieselben wie im Süden. F. M.

C. Wehmer: Hausschwammstudien I. Zur Biologie von Coniophora cerebella. A. et Sch. (Mycologisches Centralblatt 1912, Bd. 1, S. 2—10.)

Während früher der bekannte Merulius lacrymans für alle Schädigungen durch „Hausschwamm" verantwortlich gemacht wurde, hat man in neuerer Zeit erkannt, daß dieser Pilz in der Coniophora cerebella (vgl. auch Rdsch. 1912, XXVII, 300) einen nicht gering zu achtenden Konkurrenten hat. Coniophora ist, wie Herr Wehmer zeigt, durch seine ausgesprochene Neigung zu starker Luftmycelbildung unschwer von anderen Holzpilzen kulturell zu unterscheiden. Wenn man Reagensglaskulturen in einem größeren Zylinderglas mit eingeschliffenem Stöpsel (zur Erzielung gleichmäßiger Luftfeuchtigkeit) einige Zeit sich selbst überläßt, so kriecht Coniophora alsbald aus ihrem Kulturröhrchen, während die Vegetationen von Merulius- und Polyporusarten ihr Aussehen nicht merklich verändern. Der sonderbare Pilz wächst bei solcher Versuchsanordnung nicht nur durch den Wattepfropf aus seinem eigenen Reagensglase heraus, sondern überdies in die etwa daneben stehenden Kulturen anderer Arten hinein; seine Stränge kriechen durch deren Wattepfropf an der Wandung herunter und überziehen die fremden Kulturen völlig, so daß man schließlich in allen Gläsern nur noch Coniophora hat. Bis jetzt ist kein Pilz mit ähnlicher Eigenschaft bekannt.

Auch durch die Farbe seines Mycels, wie es sich in Kulturen auf Kartoffeln, Papier, Würze oder Zuckerlösung entwickelt, ist Coniophora von den anderen Holzpilzen unterschieden. Diese sind nämlich schneeweiß, mit gelegentlicher Ahäuderung in Zitronen- bis fast Goldgelb (Merulius); Coniophora ist dagegen gleichmäßig hell cremefarben bis gelblich gefärbt. Die älteren Stranghildungen, wie sie sich auf Holz, auch auf den Glaswänden der Gefäße entwickeln, zeigen Verfärbung in Rosthraun bis Schwarzbraun.

In der stagnierenden Luft abgeschlossener Räume kommt Coniophora zu besonders kräftiger Entwickelung. Daher tritt sie unter nicht ventilierten Fußböden häufig auf und zersetzt sie rasch. Gewöhnlich kommt es dabei nicht zur Bildung von Fruchtkörpern, die bei gut entwickeltem Merulius in Häusern selten fehlen. Auch in Reinkulturen hat Verf. bis jetzt keine Fruchtkörper von Coniophora erhalten. In einem einzigen Falle beobachtete er einen gut ausgebildeten Fruchtkörper auf einem feuchten, morschen Balken. In einem anderen Falle, wo der Pilz die Fußböden eines Neubaues zerstört hatte, fanden sich braune Sporen in wolligen Nestern beisammen in Verbindung mit dem Mycel. Herr Wehmer gibt an, daß er sie auch neuerdings bei Holzinfektionsversuchen gefunden habe, die er in der Weise ausführte, daß er in die oben erwähnten Zylindergläser mit eingeschliffenen Stopfen neben die Reagensglas-Reinkultur Brettchen verschiedener Holzarten einstellte. Der aus seiner Kultur herauswachsende Pilz geht dann auf die Bretter über und überwächst sie. Nadelholz und Buchenholz werden von ihm zersetzt, Eichenholz aber wird nicht angegriffen (Merulius verhält sich ebenso, vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 300). Anwesenheit von Wasser begünstigt das Wachstum des Mycels; in abgeschlossenen Räumen erzeugt der Pilz aber selbst genügend Feuchtigkeit für seine Entwickelung. Auch Leinen, Papier, Watte werden von Coniophora zermürbt. Reinkulturen gelingen am besten auf festen Nährböden, namentlich auf gekochten Kartoffeln. Malenkowic hat gefunden, daß Ammoniumnitrat für den Pilz eine gute Stickstoffquelle bildet, daß er aber bezüglich seiner Kohlenstoffnahrung wenig wählerisch ist. F. M.

Literarisches.

Sir Oliver Lodge: Der Weltäther. Übersetzt von Hilde Barkhausen. Mit 17 Textabbildungen und einer Tafel. 107 S. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, Nr. 41.) (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis 3 ℳ, geh. in Leinw. 3,60 ℳ.

Die vorzügliche Sammlung „Die Wissenschaft" ist durch das vorliegende Werk um einen neuen Band vermehrt, der sicher auf das stärkste Interesse des deutschen Lesepublikums rechnen kann. Denn abgesehen davon, daß der Name des Autors für die Bedeutung des Buches bürgt, ist der Stoff desselben gewissermaßen die Tages-

frage der Physik. Handelt es sich doch um die Existenz des Äthers, also um eines der modernsten und tiefgreifendsten Probleme physikalischer Forschung.

Herr Lodge steht ganz auf dem Boden der Äthertheorie; er betrachtet den Äther als ein Kontinuum, „das innerhalb der Materie genau so dicht wie außerhalb ist". „Eine materielle Einheit ist nichts weiter als eine Eigenheit oder Singularität des Äthers selbst, der überall vollkommen gleich dicht ist".

Die Lorentz-Fitz Geraldsche Theorie wird als einzig zulässige Erklärung des Michelsonschen Versuches betrachtet, „die von Anfang an den Stempel der Wahrheit an sich trug".

Herr Lodge erkennt dem Äther dieselbe Realität wie der Materie zu und berechnet seine physikalischen Konstanten, wie Dichte, innere Energie usw. Wie immer man sich zu dem Standpunkt des Verf., der die Relativitätstheorie nicht einmal erwähnt, verhalten mag, so wird man das Buch jedenfalls mit Interesse lesen. Die lebendige, impulsive Auffassung und anschauliche Darstellungsweise der Engländer kommt in der sehr guten Übersetzung voll zur Geltung und bildet einen Hauptreiz des Buches. Meitner.

P. Hoitsy: Neue Grundlagen der Meteorologie. 107 S. (Budapest 1911, Franklin-Verein.) Preis 2 ℳ.

E. Brandt Hinselmann: Mond und Wetter im Jahre 1912. 71 S. (Hannover 1912, M. u. H. Schaper.)

Die beiden Schriften behandeln die viel umstrittene Frage, ob die Mondstellungen den Witterungsverlauf auf der Erde merklich beeinflussen, in bejahendem Sinne. Herr Hoitsy untersuchte speziell den Fall, ob eine solche Wirkung eintritt, wenn Sonne und Mond zu den Zeiten des Neu- oder Vollmondes in „bedeutsame Stellung" zur Erde kommen, d. h. die verlängerte Verbindungslinie von Sonne und Mond durch den Erdmittelpunkt geht oder in seiner Nähe vorbeiführt. An der Hand der Vergleichung der Wetterkarten aus den Jahren 1888 bis 1910 kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß mit dieser Konstellation in der Regel ein Hochdruckgebiet über demjenigen Meridian der Erde verbunden ist, welchen die genannte Verbindungslinie durchschneidet. Fällt dabei der Schnittpunkt nördlich vom Äquator, so bildet sich im allgemeinen das Hoch zwischen 40° und 60° n. Br., dagegen weiter nördlich, wenn der Schnittpunkt südlich vom Äquator liegt. Nördlich und südlich von diesem Hoch liegen Gebiete niedrigeren Druckes. Diese Druckverteilung hält sich um so länger, je langsamer sich die Differenz zwischen den Deklinationen von Sonne und Mond ändert; bei rascher Änderung der Deklinationen zieht das obere Minimum schnell ostwärts. Ganz unabhängig von diesem Vorgange bilden sich aber auch an anderen Orten und zu anderen Zeiten niedrige und hohe Luftdruckzentren, und sie können die durch die Mondstellung bewirkte Druckverteilung mehr oder minder stark beeinflussen. Immerhin meint der Verf., daß die von ihm festgestellten Fälle des Mondeinflusses wegen ihrer Häufigkeit kein bloßes Spiel des Zufalls sind, sondern ihnen eine gewisse Gesetzmäßigkeit zukommt.

Weniger bestimmt sind die theoretischen Grundlagen der Beziehungen zwischen Mond und Wetter, auf denen Herr Hinselmann seine allgemeinen Wettervoraussagen für Nordwestdeutschland im Jahre 1912 aufbaut. Der Verf. nimmt an, daß sich die Verschiebungen in dem System der Meeres- und Luftströmungen in den Passatregionen des Atlantischen Ozeans mit dem Sonneustande in ihren Wirkungen bis zu den Polen erstrecken, und daß insbesondere hohe nördliche Deklinationen des Mondes warme Luft vom Äquator weg nordwärts ziehen und umgekehrt tiefe südliche Deklinationen des Mondes ein Vordringen kalter Polarluft nach Süden bewirken. Neumond und Vollmond sollen in der gemäßigten Zone eine vorwiegend westliche Luftbewegung über dem mittleren Teil des Nordatlantischen Ozeans hervorrufen. Ein Urteil darüber, wie weit solche Zusammenhänge und Abhängigkeiten wirklich bestehen, wird man wohl am besten so lange zurückhalten, bis eine Bestätigung oder Nichtbestätigung der Voraussagen durch den tatsächlichen Verlauf der Witterung vorliegt. Krüger.

Carl Oppenheimer: Grundriß der Biochemie für Studierende und Ärzte. VII und 399 Seiten. (Leipzig 1912, G. Thieme.)

Während in den letzten Jahren eine ganze Anzahl umfangreichere Werke über die chemische Physiologie erschienen sind, fehlte es an kürzeren Werken, aus denen der Studierende wie der Arzt, der über keine Zeit verfügt, eingehende Studien auf dem Gebiet zu machen, die nötigen Kenntnisse schöpfen kann. Um diesem Mangel abzuhelfen, hat Verf. in dem vorliegenden Buch von bescheidenem Umfang das Wissenswerte in der Biochemie zusammengefaßt. Mit seinem bereits oft bewährten Geschick hat er es verstanden, in dem kurzen Grundriß den Interessenten einen zuverlässigen Führer zu geben, der trotz des reichen Inhaltes infolge der lebendigen Darstellung nirgends ermüdend wirkt und der den modernen Ansprüchen, die man an ein solches Lehrbuch stellen muß, gerecht wird. P. R.

Lassar-Cohn: Die Chemie im täglichen Leben. 7. verbesserte Auflage. VI und 345 Seiten. (Leipzig und Hamburg 1912, L. Voss.)

In dieser 7. Auflage des verdienstvollen Werkes sind entsprechend den Fortschritten der Forschung mehrere Zusätze gemacht worden, so z. B. über Radium, die Industrie der künstlichen Edelsteine, das Kunstleder usw. Es ist aber gelungen, durch Kürzungen an anderen Stellen eine Vergrößerung des ursprünglichen Umfanges zu vermeiden. Einer besonderen Empfehlung bedarf das bekannte Werk nicht. P. R.

K. C. Rothe und E. Weyrich: Der moderne Erdkundeunterricht. 442 S. 9 Abbildgn. (Wien und Leipzig 1912, Fr. Deuticke.) Preis geh. 12 ℳ.

Der Erdkundeunterricht hat noch heute an den meisten Schulen um die Anerkennung als gleichwertiges Fach zu ringen. Noch immer leidet er unter dem Vorurteil, das in der älteren Generation durch die tödliche Langeweile der Geographiestunden alten Stiles mit ihrem Auswendiglernen von Namen und Zahlen geweckt worden ist; noch immer werden leider Geographiestunden von Direktoren, die ihre Bedeutung nicht zu schätzen vermögen, als Füllstunden verwendet und Unberufenen zugewiesen, die den Unterricht ebenso eintönig erteilen, wie sie ihn einst empfangen haben. Dabei herrscht unter den Geographielehrern aller Schulen ein reges Leben; zahlreiche neue Wege sind gangbar gemacht worden, um den Schüler mit Interesse zu erfüllen und die Erdkunde zu einem Fache zu machen, das sich besonderer Beliebtheit erfreut. Wer sich davon überzeugen will, braucht nur das Buch der Herren Rothe und Weyrich zur Hand zu nehmen, das nicht für eine bestimmte Schulart geschrieben ist, sondern allen Erdknudelehrern Anregungen bieten soll, mögen sie nun an Volksschulen oder höheren Schulen tätig sein. Aus der Fülle des hier zusammengestellten Stoffes kann sich jeder Lehrer dann das heraussuchen, was für seine Schüler besonders geeignet ist. Genaue und zahlreiche Literaturnachweise geben ihm wertvolle Fingerzeige, wo er sich über die ihn interessierenden Fragen näher orientieren kann, denn ein so umfassendes Handbuch kann natürlich immer nur eine sehr kurz gefaßte Zusammenfassung der in Frage kommenden zahlreichen Gebiete geben, die im Erdkundeunterricht nutzbringend verwertet werden können. Berufene

Fachleute haben diese Einzelberichte übernommen, in denen der für die Geographie außerordentlich wichtigen Geologie ein besonders breiter Raum eingeräumt worden ist, daneben auch der Biogeographie, die jetzt noch viel zu wenig im Unterrichte verwertet wird.

S. Günther schildert die Entwickelung der Erdkunde als Wissenschaft und ihre Teil- und Hilfswissenschaften, A. Becker die Entwickelung der Methodik des Erdkundeunterrichts. Dann giht M. Wagner eine Übersicht über die elementare astronomische Geographie, Meteorologie und Klimakunde, die recht viel Anschauliches bietet. Von ihnen ist nur die Unterstufe berücksichtigt, da die Oberstufe meist in der Hand des Mathematikers und Physikers liegt. In die Behandlung der Geologie als Unterrichtsfach teilen sich A. Berg und H. Vetters. Beide betonen die Wichtigkeit der dynamischen Geologie und Morphologie für die Geographie. Die Stratigraphie und Paläontologie sind fast zu reich bedacht, wenigstens wird sich nicht viel von dem hier Gebotenen im Geographieunterrichte verwenden lassen, wenn diesem nicht bedeutend mehr Stunden zur Verfügung stehen, als dies leider noch an den meisten Schulen der Fall ist. Dagegen ist mit Recht die große Bedeutung hervorgehoben, die die Paläogeographie für das Verständnis der gegenwärtigen Zustände an der Erdoberfläche besitzt. Ebenso sorgfältig behandeln A. Ginzberger und F. Werner die Biogeographie und ihre Bedeutung für den Erdkundeunterricht. Weiter enthält der erste, theoretische Teil noch Übersichten über die Namen-, Siedelungs- und Volkskunde (F. Biffl) und eine sehr eingehende Behandlung von Wirtschafts- und Verkehrsgeographie von K. Preißler. Gerade dieses Gebiet hat ja für jeden, der die Schule verläßt, eine große praktische Bedeutung. Seine gründlichere Würdigung auf der Schule kann das tiefere Verständnis auch für größere politische Fragen nur fördern, das wir jetzt leider bei den meisten Staatsbürgern, und selbst bei sonst hochgebildeten, noch vermissen müssen.

Der zweite Teil beschäftigt sich in einer Reihe bedeutend kürzerer Kapitel mit der praktischen Betätigung im Geographieunterrichte. Nach einem einleitenden Abschnitte über Naturbeobachtung und Naturbetrachtung (Rothe) werden behandelt Exkursionen (Rothe und Vetters), die Heimat und das Kartenlesen (Fadras), das Zeichnen im Erdkundeunterricht (Rothe), die Herstellung von Modellen (M. Enderlin), Jugendschriften und Erdkunde (Weyrich), die Fortbildung des Lehrers und die geographische Literatur (Berg) und der Lehrer als Förderer der Erdkunde (Becker). Alle diese kurzen Aufsätze enthalten eine Fülle von Anregungen, wenn sie auch manchmal etwas zu weit gehen. So dürfte es nur sehr wenig Lehrer geben, die soviel Zeit und Geschick haben, um so vollendete Zeichnungen für die Schüler und wohl gar vor ihnen zu entwerfen. Sehr beachtenswert ist der Hinweis auf die Verwendung der Davisschen Blockdiagramme, den wir bereits im ersten Teile bei Berg finden. Sie sind außerordentlich instruktiv und einfach zu entwerfen, es ist aber bisher auf sie als Lehrmittel öffentlich noch kaum hingewiesen worden. Angewandt wird sie aber wohl, wie Ref., schon mancher haben, der sich mit den morphogenetischen Ideen vertraut gemacht hat. Noch mehr empfiehlt es sich natürlich, solche Modelle plastisch herzustellen, worauf ebenfalls hingewiesen wird.

Im dritten Teile behandelt schließlich O. Schlüter die Erde als Wohnraum des Menschen, also die Anthropogeographie. Auch hier wie in den Stoffzusammenstellungen im ersten Teile bürgt schon der Name des Bearbeiters für wissenschaftliche Zuverlässigkeit. Auch ist das ganze Buch sorgfältig durchgearbeitet, unnötige Wiederholungen sind trotz der Beteiligung von 14 Mitarbeitern vermieden. Eine Anzahl störender Druckfehler ist bereits verbessert. Auf einen übersehenen, den Sinn sehr störenden sei hier nur kurz hingewiesen. Auf S. 182 muß es bei der Aufzählung der notogäischen Regionen statt japanische papuanische Region heißen.

Hoffentlich findet das Buch eine recht rege Benutzung, besonders auch bei den Lehrern der Erdkunde, die nicht selbst Geographen sind. Da an dem jetzigen unbefriedigenden Verteilungsmodus der Stunden sich sobald nichts ändern wird, so kann auf diesem Wege dem Geographieunterricht wenigstens etwas geholfen werden.

Th. Arldt.

E. H. Ziegler und **R. Woltereck**: Monographien einheimischer Tiere. 3. u. 4. Bd. 162 u. 190 S. (Leipzig 1912, W. Klinkhardt.) Geh. je 4,80 ℳ.

Das Sammelwerk, von dem zwei neue Bändchen vorliegen, will dem Studierenden sowohl, wie dem, der als selbständiger Forscher sich mit den hier monographisch behandelten Tieren beschäftigen will, in gedrängter Form all das zugänglich machen, was bisher an den betreffenden Arten ermittelt wurde. Es handelt sich in erster Linie um Tiere, die wegen ihrer Häufigkeit besonders gern als Übungsobjekte in zootomischen oder physiologischen Kursen gewählt werden. Den in den beiden ersten Bändchen behandelten Wirbeltieren, dem Frosch (Rdsch. 1908, XXIII, 500) und dem Kaninchen (Rdsch. 1910, XXV, 978) reihen sich hier zwei Vertreter der Wirbellosen, der Süßwasserpolyp und die Weinbergschnecke an. Der von Herrn O. Steche bearbeitete dritte Band: Hydra und die Hydroiden enthält in seinem ersten Teile zunächst einige technische Bemerkungen über die Wohnsitze, die Präparation und Konservierung von Hydra, dann eine Darstellung der Anatomie, Histologie, Fortpflanzungsverhältnisse und Biologie der Süßwasserpolypen, bei der die neueren, gründlichen Untersuchungen von Hertwig, Frischholz u. a. Berücksichtigung gefunden haben und endlich auch eine Einführung in die experimentelle Biologie, der ja schon zu Trembleys und Roesel von Rosenhofs Zeiten die Hydren als Objekte dienten. Es werden dabei die Probleme der Regeneration, Regulation und Polarität kurz gestreift, die Pfropfhybriden und Heteromorphose erwähnt u. dgl. m. An diesen ersten, monographischen Teil schließt sich dann ein zweiter, der in etwas weiterem Rahmen die Gruppe der Hydroiden bespricht. Auch hier ist der Stoff in gleicher Weise verteilt. Den Schluß beider Teile bilden systematische Bemerkungen. Ein Literaturverzeichnis und eine Erklärung der im Buche gebrauchten Fachausdrücke sind beigegeben.

Im vierten Bändchen behandelt Herr J. Meisenheimer die Weinbergschnecke. Hier nimmt natürlich, dem komplizierteren Bau entsprechend, die anatomische Darstellung einen erheblich größeren Raum ein. Mit der äußeren Haut beginnend, bespricht der Verf. der Reihe nach die einzelnen Organsysteme. Eine besonders eingehende Behandlung erfahren die außerordentlich verwickelten Fortpflanzungsorgane in ihren verschiedenen Teilen, eingehend ist auch der Vorgang der Begattung, den Herr Meisenheimer wiederholt beobachtet hat, in all seinen vorbereitenden und abschließenden Akten, die die Geduld des Beobachters oft auf eine harte Probe stellen, geschildert. Auch in den anderen Kapiteln hat neben der anatomisch-morphologischen Betrachtung die physiologisch-biologische ihre Stelle gefunden. Bemerkungen über die anderen häufigen Helixarten Deutschlands, über die ökonomische Bedeutung der Schnecken und ihre Stellung im Naturhaushalt, sowie ein Literaturverzeichnis schließen den Band ab.

Dem verdienstvollen Unternehmen, das durch die übersichtliche Zusammenfassung des in zahlreiche Einzelarbeiten zerstreuten Materials dem Benutzer viel Zeit und Arbeit erspart, sei auch weiterhin ein guter Fortgang gewünscht.

R. v. Hanstein.

B. Hayata: Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam. Fascic. 1. Published by the Bureau of Production Industry, Government of Formosa. 265 S. 40 Taf. (Taihoku 1911.)

Umfangreiche Bilderwerke zur Darstelluug der Pflanzenwelt hesitzen die Japaner seit alter Zeit, und auch auf diesem Gebiete haben sie sich iu den letzten Jahrzehnten sehr rasch den Stil des Ahendlandes zu eigen gemacht. Vorliegender Band bezeugt, daß sie rüstig dabei fortschreiten, ihre junge Kolonie Formosa auch in wissenschaftlicher Hinsicht dem Mutterlande rasch anzugliedern. Über Herrn Hayatas Verdienste in dieser Hinsicht konnte hereits mehrfach herichtet werden. Er unternimmt es jetzt, die Flora Formosas iu einem auf 15 Bände veranschlagten Werke zu hehandeln, das 600 Tafeln enthalten soll. Der erste Band hringt die Ranunculaceen his Rosaceen; man ersieht aus der Arheit, daß Verf. sein Material kritisch durchgearheitet und auf die Ausführung der Ahbildungen peinliche Sorgfalt gewendet hat.

L. Diels.

R. Meißner: Die Schutzmittel der Pflanzen. 94 S., 8 Taf., 72 Textabb. (Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Bd. 25, Serie A.) (Stuttgart o. J., Strecker & Schröder.)

Das Buch will auscheinend, ohne Vorkenntnisse vorauszusetzen, über die sogenannten Schutzmittel der Pflanze belehren. So wird denn eine Erklärung des Zellhegriffs (freilich erst S. 7) versucbt, so ist später von „Leheussubstanz“ und „Zellwasser“ die Rede, ohnc daß den Begriffen irgeudwie eine Deutung von Wert beigelegt wird. Die Schutzmittel werden im weitesten Sinne gefaßt, nicht nur gegen Tierfraß, Pilze usw., sondern auch gegen ungünstige klimatischc und Bodenverhältnisse. Da muß dann freilich fast die ganze Biologie der Pflanze abgehandelt werden. Gut und origiuell darau ist die Darstellung des Kampfes der Pflanzen gegen Pflanzen (z. B. Fusicladium dendricitum auf den Äpfeln, Nectria ditissima auf dem Apfelbaum). Hier wird fachmäunisch die Wundkorkbildung, die Bedingung zum Möglichwerden der Erkrankung auseiuandergesetzt und in der Kräftigung der Pflauze die beste Hilfe geseheu. Sonst freilich hat die Schrift große Mängel: die Einleitung ist recht verwaschen; eine kritiklose Teleologie, die in allem „Schutzorgane“ sieht, heherrscht die Ausführung und scheut vor Absurditäten nicht zurück. Da erstehen alle die alten Märchen zu neuem Lehen, als ob das letzte Jahrzehnt mit Versuchen übcr Tierfraß und Beobachtuugen über Anpassung und Bestand nicht dageweseu wäre. Zudem fehlt es nicht an grohen Irrtümern; so wird die Festigkeit der Dattelkerne auf „Holzsubstanz“ zurückgeführt, Selaginella als Bärlappgewächs hezeichnet, dem Leuchtmoos (Schistostega), das der Verf. sicher nie gesehen hat, Goldglanz zugeschriehen, statt des aus der Funktion der Leuchtzelle gerade hervorgehenden Grünschimmers usf.

Von den Ahhildungen sind einige hühsche Habitusphotographien, andere wieder ganz ohne Sinn und Wert (IV, VI, 25, 53 u. a.). Tohler.

A. Heilborn: Die deutschen Kolonien. Land und Leute. 3. Aufl. 180 S. Mit zahlreichen Abhildungen und Karten im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 98.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.)

Dieses, volkstümlichen Vorlesungen im Auftrage der deutschen Kolonialgesellschaft entstammende Büchlein liegt nunmehr in dritter, erweiterter und verbesserter Auflage vor. Es entspricht einem dringenden Verlangeu weiter Leserkreise, die sich bei der zunehmenden Bedeutung unseres deutschen Kolonialbesitzes eingehender über Land und Leute dort zu uuterrichten wünschen, sei es aus wisseuschaftlichen oder Handels- uud Verkehrsinteressen.

In einzelnen Abschnitteu werdeu die verschiedeuen Kolonieu nacheinander besprochen, zunächst ihre Entdeckungsgeschichte und ihre geschichtliche Entwickelung, sodanu ihre geographischen Eigenartcn wie Lage, Aufbau und Gliederung, ihre geologischen uud klimatischen Verhältnisse, ihre Flora und Fauna. Eingehend wird sodann ihre Bevölkeruug geschildert, ethuographisch wie anthropologisch, uud zum Schluß das Nötigste über ihre wirtschaftlichen Verhältnisse und die Erschließung der einzelnen Gebiete mitgeteilt.

Eine statistische Übersicht auf Grund der neuesten Mitteiluugen, sowie ein kurzer, aher genügender Literaturnachweis beschließen das kleine Werk. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wieu. Sitzung vom 23. Mai. K. k. Hauptmann Leopold Andres übersendet den vorläufigen Bericht über die Untersuchungen des Verlaufes der Erdschwere im Gebiete der Hohen Tauern im Jahre 1911. — Prof. E. Lecher übersendet eine Arbeit von Robert von Ettenreich in Wien: „Über die Brownsche Bewegung und die Zufallsgesetze“. — Prof. A. Kliugatsch in Graz übersendet eine Ahhandlung: „Über das Zweihöhenproblem“. — K. k. Rechnungsoffizial Franz Karl Lukas in Mödling übersendet eiu versiegeltes Schreihen zur Wahrung der Priorität: „Die Berechnung der Linsendicken bei optischeu Linsensystemen“. — Prof. R. Wegscheider legt eine Arbeit vor: „Alkaloide der Pareira-Wurzel“ von Franz Faltis in Wieu. — Hofrat Sigmuud Exner legt eine Arheit „Phouographische Untersuchungen der Konsonanten“ vou Prof. Dr. L. Réthi in Wien vor. — Dr. Leopold Kober in Wieu legt eine Abhandluug vor: „Der Deckenbau der östlichen Nordalpen“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 Juiu. Appel préscute à l'Académie la médaille frappée à l'effigie de M. Darboux et le Volume intitulé: „Éloges académiques et Discours, publiés par le Comité du Juhilé scientifique de M. Gaston Darboux“. — Bigourdan: Sur un projet de Catalogue géuéral de nébuleuses et d'amas stellaires, et sur diverses questions que soulève ce projet. — Émile Picard: Sur les développements de Cauchy en séries d'exponentielles et sur la transformation de M. André Léauté. — L. E. Bertin: Au sujet du respect dû aux cloisons étanches sur les navires. — Armand Gautier et Paul Clausmann: Détermination et dosage colorimétrique des plus faibles quantités de fluor. — H. Douvillé: Un essai de classificatiou phylogénique des Lamellibranches. — A. Perot: Sur le mouvement apparent des vapcurs dans l'atmosphère solaire. — Émile Borel: Sur la théorie du potentiel logarithmique. — N. Lusin: Sur les propriétés des fonctions mesurables. — C. Carathéodory: Sur le théorème général de M. Picard. — Henri Villat: Sur le chaugement d'orientation d'un obstacle douné dans un courant fluide. — G. Millochau: Contribution à l'étude des effets diélectriques dans les gaz. — H. Malosse: Détermination de la densité du camphre au moyen des densités de ses dissolutions dans différents liquides. — V. Auger: Sur les periodates alcalins. — F. Dienert: Emploi des méthodes de volumétrie physico-chimique au dosage des élements de l'eau. — P. Mahler et E. Goutal: De l'emploi de l'oxygène sous pression pour doser le carbonate total des ferro-alliages. — G. Vavon Hydrogénation catalytique de la benzylidène-acétone. — Jules Frézouls: Sur quelques dérivés de l'aldéhyde hexahydrohcnzoïque. — J. Pouget et D. Chouchak: Influence de la concentration des solutions de suhstances nutritives sur leur ahsorption par les végétaux. — P. Mazé: Recherches sur les relations de la plaute avec les éléments nutritifs du sol. Loi du minimum des rapports physiologiques. — A. Magnan: Comparaison de la ponte chez des Canards

soumis à quatre régimes alimentaires différents. — H. Bierry et Mlle Lucie Fandard: Glycémie et température animale. — F. Le. Cerf: Organe d'adaptation chez les adultes de certains Lépidoptères, Rhopalocères à nymphose hypogée. — Bounhiol: Sur la détermination de l'âge de la Sardine algérienne. — E. Vasticar: Sur l'existence d'un pilier grêle externe de l'organe de Corti. — N. A. Barhieri: La matière colorantes du jaune d'œuf ou ovochromine. — J. Rihan: Sur l'ambréine. — Mlle E. Peyréga: Spectrographie du saug de l'Arénicole. — Mme et M. Victor Heuri: Excitahilité des organismes par les rayons ultraviolets. Lois du seuil, du minimum d'éuergie, de l'addition des excitations et de l'iuduction physiologique. — Em. Bourquelot et M. Bridel: De l'action synthétisante et de l'action hydrolysante de l'émulsine en milieu alcoolique. — Stanislas Meunier: Sur deux météorites françaises récement parvenues au Muséum et dont la chute avait passé inaperçue. — Pierre Bonnet: Sur le Permien et le Trias du Daralagöz. — Ph. Negris: Sur l'âge des formations cristallines de l'Attique. — A. Boutaric et G. Meslin: Infinence de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912 sur la propagatiou des oscillations électriques. — De Montessus de Ballore: Sur l'influence sismogénique des mouvements épirogéniques. — J. Deprat: Sur la succession des horizonts du Trias inférieur et moyen dans le Nord-Annam. — A. Turpain adresse, à propos d'une Note de M. Flajolet la liste des puhlications relatives à l'annouce der orages.

Royal Society of London. Meeting of March 21. The following Papers were read: „On the Self-Inductiou of Electric Currents in a Thin Anchor-ring." By Lord Rayleigh. — „The After-luminosity of Electric Discharge in Hydrogen ohserved hy Hertz." By the Hon. R. J. Strutt. — „Ou the Changes in the Dimensions of a Steel Wire when Twisted and on the Pressure of Distortional Waves in Steel." By Prof. J. H. Poynting. — „The Critical Constants aud Orthoharic Deusities of Xenon." By H. S. Patterson, R. S. Cripps and R. Whytlaw Gray. — „Experimental Work on a New Standard of Light." By W. A. Harwood and J. E. Petavel. — „On the Distribution of the Scattered Röntgen Radiation." By J. A. Crowther. — „The Passage of Homogeneous Röntgen Rays through Gases." By E. A. Owen. — „Fluoresceut Röntgen Radiation from Elements of High Atomic Weight." By J. C. Chapman. — „The Nature of the γ-Rays excited hy β-Rays." By J. A. Gray.

Vermischtes.

Mangaugehalt des gemeinen Fiugerhuts. Herr James Burmann hat hei vielen Uutersuchungen der Blätter des gemeinen Fingerhuts (Digitalis purpurea) die Anwesenheit von Mangan in der Asche festgestellt, während diescs Element in der Asche anderer Arteu (D. ambigua, D. lutea) uicht gefuuden werden konnte. Nun sind schon oft in der Schweiz Versuche gemacht worden, D. purpurea im großen zu kultivieren, aher niemals mit Erfolg, während die Pflanze anderwärts, wie in den Vogesen, im Harz und Thüriugen, reichlich wächst. Herr Bnrmanu nimmt daher an, daß das Gedeihen der Pflanze von dem Mangangehalt des Bodens ahhänge. In der Asche von Fingerhutblättern von Barr im Elsaß fand er 9,02 % Mangan (hei 0,80 % Eisen); der Boden ist ein eisenführender Sandstein, der 0,43 % Mangan (bei 4,82 % Eisen) euthält. Das Fehleu solchen Eisen-Mangan-Saudsteins iu der Schweiz würde erklären, warum die Pflauze in der dort heimischen Flora nicht vertreten ist. (Bull. de la Société Chimique de Fraunce 1911, Ser. 4, t. IX, p. 957. Ref.: Archives des Sciences phys. et nat. 1912, Sér. 4, t. 33, p. 191.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den Lieben-Preis für 1912 dem Privatdozenten Dr. Oswald Richter für seine Arheiten über die Ernährung der Algen verliehen.

Die philosophische Fakultät der Universität Marburg hat dem Mitinhaher der Firma E. Leitz in Wetzlar, dem Herrn E. Leitz jun., ehrenhalher deu Grad eines Doktors verliehen.

Die Technische Hochschule in Karlsruhe hat den Prof. Dr. M. M. Richter für das „Lexikon der Kohlenstoffverhindungen" ehrenhalher zum Dr.-Ing. ernannt.

Ernannt: die Bezirksgeologen Dr. Oskar Tietze, Dr. Wilhelm Wunstorf und Dr. Leo Siegert zu Landesgeologen, die außeretatsmäßigen Geologeu Dr. Fritz Soenderop, Dr. Edmund Picard und Dr. Arthur Quaas zu Bezirksgeologen au der Geologischen Landesanstalt in Berlin; — der Dozent Dr. H. Brereton Baker an der Universität Oxford zum Professor für Chemie an der Imperial College of Science and Technology in South Keusington; — E. N. Zern an der Universität von Pittshurgh zum Professor für Berghauwesen an der West Virginia University; — Dr. E. J. Russel zum Direktor der laudwirtschaftlichen Versuchsstation Rothamsted; — Miss Carrie M. Derick zum Professor der morphologischen Botanik an der McGill University, Moutreal: — der Dozent Dr. Otto Porsch zum außerordentlicheu Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Czernowitz.

Habilitiert: der Ahteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde Dr. Alfred Rühl für Hydrologie an der Universität Berlin.

Gestorben: am 5. Juni der Direktor am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum Ludwig Ganglbauer, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien; — am 24. Juni der Metallurge Floris Osmond, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Von Herrn Palisas Planeten 1911 *MT* ist jetzt auch auf einer photographischen Aufnahme der Sternwarte Johannesburg (Trausvaal) vom 18. Oktoher 1911 eine Position gewonnen worden, so daß nun also Beobachtungeu vorliegen vom 3., 4., 11., 17. und 18. Oktober, die schon eine recht zuverlässige Bahnherechnung ermöglichen dürften. Aus den Beobachtungen vom 4., 11. und 17. Oktoher hat Herr stud. Hiller in Breslau Bahnclemente herechuet, welche die Umlaufszeit gleich 3.45 Jahren und die Bahnexzentrizität gleich 0.482 ergeben. (Astron. Nachr. Bd. 192, S. 67.)

Auf photographischen Aufuahmen der zentralen Bedeckuug der Sonne bei der letzten Sonnenfinsternis hat Herr K. Graff in Hamburg die Gestalt des Mondprofils, die Erhöhungen und Vertiefungen des Mondrandes ermittelt. Diese Abweichungen vom mittleren Niveau übersteigen stellenweise 2″, sie stimmen im allgemeinen mit früheren Bestimmungen auf anderem Wege überein, doch finden sich auch Uuterschiede, so namentlich an einer Randstelle heim Leibuitzgebirge, wo am Mondrande hald ein Gebirgsstock, hald eine Senkung infolge der wechseludeu Libration zum Vorschein kommt. Damit eine Sonnenfinsternis total werden kann, muß die Mondentfernung von uns derart sein, daß der Monddurchmesser mindestens um 5″ größer erscheint als der Sonnendurchmesser. (Astron. Nachr. Bd. 192, S. 43 ff.)

Von den in mehreren Erscheinungen heohachteten periodischen Kometen sollte der Tuttlesche Komet mit 13.7 Jahreu Umlaufszeit bald wieder sichthar werden. Das Perihel fällt anf den Anfang des nächsten Jahres, die Erscheiuung wird ähulich verlaufen wie bei der Entdeckungserscheinung im Jahre 1790 und bei der zufälligen Wiederauffindung 1858, die erst zur Kenntnis der verhältnismäßig kurzen Umlaufszeit des Kometen geführt hat. Eine ähnliche Umlaufszeit von 12 his 13 Jahren besitzt der Komet Peters 1846 VI, der aber his jetzt noch nicht wieder gesehen worden ist, während der Tuttlesche Komet seit 1858 hei allen Periheldurchgängeu, also 1871, 1885. 1899 heobachtet werden konnte und zwar in der Regel mehrere Monate hindurch. Wegen der starken Bahnneigung (54°) sind die Störungen, die der Komet durch die großen Planeten erfährt, im allgemeinen nur gering und die Umlaufszeit infolgedessen nur wenig veränderlich. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 25. Juli 1912. Nr. 30.

Emil Fischer und **Karl Freudenberg:** Über das Tanuin und die Synthese ähnlicher Stoffe. (Berichte d. Deutsch. Chem. Ges. 1912, 45. Jahrg., S. 915.)

Die Gerbsäure gehört zu den verbreitetsten Bestandteilen der Pflanzen. Ihre mannigfache und sehr ausgedehnte Verwendung, insbesondere beim Ledergerbverfahren und der Tintenbereitung ist bekannt. Trotzdem habeu wir über ihre Zusammensetzung noch gar keine sicheren Daten. Als Bestaudteile der Gerbsäure, des Tannins, hat man bisher nur Zucker und zwar d-Glucose, sowie Gallussäure selbst ($C_6H_2(OH)_3COOH$) oder Kondensationsprodukte dieser Säure aufgefunden. Iu jüngster Zeit hat Herr Emil Fischer das Studium des Tannins aufgenommeu. Es kaun kaum wundernehmen, daß der geniale Pfadfinder auf fast allen Gebieteu der organischen Chemie auch bei dieser neuen Aufgabe bedeutungsvolle Resultate erzielte und, wie aus der vorliegenden Arbeit hervorgeht, der Lösung des Problems schon außerordeutlich nahe kam, wenu er es nicht schou gelöst hat!

Zunächst gelang es Herrn Fischer schon vor 2 Jahren, ein neues kristallisiertes Abbauprodukt des Tannins, eine Digallussäure, zu gewinnen. Derartige Substanzen waren schon früher in amorphem Zustande isoliert und als charakteristisch für die Gerbsäureu erkannt worden. Herr Fischer hat für seine kristallisierte Digallussäure die Formel einer p-Galloyl-Gallussäure wahrscheiulich gemacht,

$$C_6H_2(OH)_3CO\,.\,OC_6H_2(OH)_2\,.\,COOH,$$

d. h. also einer esterartigen Verbindung von 2 Molekülen Gallussäure.

In seiner jetzigeu Publikation beweist Herr Fischer zunächst, daß die Gerbsäure in der Tat, was in den letzten Jahren vielfach angezweifelt wurde, eiue Glucoseverbindung ist. Er erhielt nämlich, selbst aus reinstem Tannin, bei der Hydrolyse stets 7 bis 8 % Traubenzucker. Fragt man sich nun, wie wohl der Zucker im Tauninmolekül mit den Digallussäuren verbunden ist, so kommt, in Anbetracht der relativ geringen Menge des Zuckers, eine glucosidartige Bindung uicht in Betracht. Dagegen hätte die Annahme einer esterartigen Bindung des Zuckers mit Gallus- bzw. Digallussäure manches für sich, zumal der Charakter einer solchen Verbindung dem des Tanuins wohl ähulich seiu könnte.

Bekanntlich kann Glucose 5 Acetyl- bzw. 5 Benzoylgruppen addieren. Sie müßte demnach auch imstande sein, 5 Gallussäure- oder Digallussäuremoleküle zu binden. Eine solche Verbindung, z. B. mit der Digallussäure, hätte folgende Zusammeusetzung:

$$C_6H_7O_6[C_6H_2(OH)_3CO\,.\,OC_6H_2(OH)_2CO]_5 = C_{76}H_{52}O_{46}$$

Diese Verbindung hat ein Molekulargewicht von nicht weniger als 1700,4.

Die Darstelluug einer solcheu, schon an sich chemisch interessanteu Verbindung ist Herrn Fischer in der Tat gelungen. Ihre Eigenschaften zeigen die größte Ähnlichkeit mit denen des Tannius hinsichtlich optischer Aktivität, geringer Azidität, Leimfällung, Färbung mit Eisensalzen, Alkaloidfällung, Löslichkeitsverhältnissen, Geschmack.

Die Verbindung wurde in folgender Weise erhalten: Traubenzucker (Glucose) wurde mit Tricarbomethoxy-Galloylchlorid $[CH_3\,.\,OOC.O]_3C_6H_2.COCl$ kombiniert. Dies geliugt freilich nur unter ganz besoudereu Umständen, uämlich beim Schütteln einer Glucoselösung mit einer Chloroformlösung des Tricarbomethoxy-Galloylchlorids bei Gegenwart von Chiuolin. Durch vorsichtiges Verseifen mit Alkali gelingt es, die Carhomethoxygruppen völlig zu entfernen, und man gelangt zu einer Verbindung, die aller Wahrscheinlichkeit nach Pentagalloylglucose vou der ohen formulierten Zusammensetzung ist. Die Analysen stimmen, obwohl die Substanz bisher uur amorph gewonnen werdeu konnte, sehr gut zu dieser Formel, deren Richtigkeit zudem durch eiue Fülle vou Beohachtungen für höchst wahrscheiulich gelten darf.

Durch diese Versuche wird der chemischen Synthese wieder ein neues, großes Gebiet erschlosseu. Man wird statt Glucose andere Zuckerarteu benutzeu können; daß mehrwertige Alkohole wie z. B. Glycerin ebenfalls mit Gallussäure reagieren, hat Herr Fischer selbst schon festgestellt. Audererseits kann man statt Gallussäure auch andere Phenolcarhonsäuren uehmen, z. B. Salicylsäure, Protocatechu-, Vauillin-, Kaffeesäure usw. Mau wird also zu einer Fülle tanninartiger Substanzen gelangen köuneu, deren Eigeuschaften sicher hochinteressant sein werdeu, nicht zuletzt in pharmakologischer Beziehuug. Reiu chemisch ist es auch von nicht geringem Iuteresse, daß man bei weiterer Anweuduug des geschilderteu Verfahrens zu Substanzen von sehr hohem Molekulargewicht hei bekannter Struktur gelangen kaun. Verwendet mau etwa statt Glucose Di- bzw. Trisaccharide, statt Gallussäure hochmolekulare Fettsäuren, so wird man Substanzen erhalteu können, deren Molekulargewicht

mehrere Tausend beträgt, Substanzen, deren Studium von größtem Interesse sein müßte.

Nicht nur die Lösung der Frage nach der Konstitution des Tannins, auch die Darstellung derartiger hochmolekularer Stoffe stellt Herr Fischer in Aussicht. Endlich weist er auf das biochemische Interesse hin, das zweifellos dem Nachweise gebührt, daß, ebenso wie das Glycerin mit den Fettsäuren, so auch die Kohlehydrate mit Säuren leicht esterartige Verbindungen liefern. Es wäre denkbar, daß derartige Verbindungen im tierischen Organismus aufgefunden werden.

Otto Riesser.

Theodor Porodko: Vergleichende Untersuchungen über die Tropismen. I. Mitteilung. Das Wesen der chemotropen Erregung bei den Pflanzenwurzeln. (Ber. d. Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. 30, S. 16—27.)

Im vorigen Jahre hat Herr Porodko Versuche über den Chemotropismus der Keimwurzeln der Lupine beschrieben, die zu dem Ergebnis führten, daß die Wurzelspitze immer negativ reagierte (sich von dem Reizstoffe weg krümmte), die Wachstumsregion dagegen eine positive (dem Reizstoffe zugewendete) Krümmung zeigte. Aber nur die negative Krümmung wurde als reine Form der tropistischen Reaktion erkannt, die positive dagegen als die Folge einer Schädigung erklärt. In der Hoffnung, einen genaueren Einblick in die Natur des Chemotropismus zu gewinnen, hat Verf. mit einer großen Anzahl chemischer Verbindungen neue Versuche in der Weise angestellt, daß er (nach dem Vorgange von Ch. Darwin und Cholodnyi) den zu untersuchenden Stoff auf eine Seite der Wurzel auftrug, wozu entweder „feste“ Lösungen in Agar-Agar oder wässerige Lösungen benutzt wurden. Von dem Agar-Agar kamen Stückchen von 1 mm Länge und $^1/_2$ mm Dicke zur Verwendung; mit den flüssigen Lösungen tränkte Verf. kleine Vierecke aus Filtrierpapier ($^3/_4$ bis 1 mm^2), die er dann (wie die Agar-Agar-Stückchen) mit einem Pinsel auf die eine Flanke der Wurzelspitze auftrug. Waren sie richtig aufgesetzt, so berührten sie höchstens das letzte Millimeter der Wurzel. Die Wachstumsrichtung der Wurzelspitze wurde dann (wie das bereits Polowzow getan hatte) mittels eines Horizontalmikroskops bei schwacher Vergrößerung sorgfältig kontrolliert. Als Versuchspflanzen dienten Keimlinge von Lupinus albus und Helianthus annuus. Gequollene Samen keimten bei konstanter Temperatur in Sägespänen und schickten ihre Wurzeln durch einen Gazeboden abwärts in das Innere eines feuchten Zylinders. Es wurden 55 chemische Verbindungen aus verschiedenen Gruppen, jede Verbindung in mehreren Konzentrationen (meist 0,01 bis 0,1 Grammäquivalentsubstanz pro Liter, aber auch weit darunter und darüber) geprüft.

Die früheren Ergebnisse wurden im allgemeinen bestätigt. Es stellte sich wiederum heraus, daß die chemotrope Krümmungsreaktion in ihrem reinen Zustande immer negativ gerichtet ist. Da aber die Reizung auch bei dieser verbesserten Methode nicht streng auf die Wurzelspitze zu beschränken war, so ließ sich hier wie bei den früheren Versuchen oft ein Kampf zwischen den einander entgegenwirkenden Krümmungstendenzen der Wurzelspitze und der Wachstumszone beobachten. Von der relativen Stärke dieser Tendenzen hängt offenbar auch der Krümmungsgang ab.

Wenn die Mechanik der beobachteten Krümmungen hiernach noch keineswegs aufgeklärt ist, so haben die Untersuchungen andererseits bemerkenswerte Tatsachen ergeben, die auf bestimmte Veränderungen im Inhalte der gereizten Zellen hinzuweisen scheinen.

Von den untersuchten Stoffen erwies sich nur ein Teil als reizfähig. Alle Stoffe nun, die schnell verlaufende und starke Krümmung hervorrufen, gehören in die Gruppe der energischsten Koagulatoren der Eiweißsole, z. B. Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Schwermetallsalze, Salze einiger dreiwertiger Metalle (Al, Cr, Ce). Dagegen rufen diejenigen Stoffe, die nur schwache Eiweißkoagulation bewirken, auch relativ schwächere Krümmungen hervor, z. B. Alkohole, Farbbasen, organische Basen. Hier mußten immer stärkere, zuweilen sehr hohe Konzentrationen angewendet werden, um ausgesprochene Krümmungen zu erzielen.

Bei der Erzeugung der chemotropischen Reaktion spielt die Natur der Kationen die maßgebende Rolle. Das zeigt sich darin, daß nur die basischen Farbstoffe (Kristallviolett, Auramin, Fuchsin) krümmend wirken, sulfosaure Farbstoffe (Violettschwarz, Fuchsin S.) dagegen inaktiv bleiben; ferner spricht dafür der Umstand, daß alle untersuchten Säuren aktiv wirken, augenscheinlich dank dem H-Ion; und endlich läßt sich auch nur so die Tatsache verstehen, daß alle geprüften Salze von Alkalien und Erdalkalien inaktiv sind, die Salze der eigentlichen Erden und der Schwermetalle aber krümmend wirken, unabhängig davon, mit welchem Säureradikal sie verbunden sind.

Diese bestimmende Rolle der Kationen erklärt Herr Porodko folgendermaßen: Eine durch dauernde Dialyse ihrer Salze beraubte und elektrisch neutral gewordene Eiweißlösung kann durch Zusatz einer Spur Säure oder Kali elektropositiv oder elektronegativ gemacht werden. Je nach dem Vorzeichen der elektrischen Ladung, die die Eiweißlösung erhalten hat, wird sie durch Anionen oder Kationen koaguliert. Das Protoplasma besitzt eine schwach alkalische Reaktion, ist also negativ geladen. Deswegen muß auch das Plasmaeiweiß gerade durch Kationen gefällt werden.

Verf. führt noch einige weitere Umstände an, die für den Zusammenhang zwischen dem Koagulationsvermögen der Stoffe und ihrer chemotropischen Wirkung sprechen. So hatten die Versuche gezeigt, daß bei einigen chemotropisch wirkenden Stoffen (Salze von Fe, Cu, Al) schon verhältnismäßig niedrige Konzentrationen die negative Krümmungstendenz aufhehen (die höheren Konzentrationen tun dies bei fast allen Stoffen). Es sind das nun dieselben Salze, von denen bekannt ist, daß die Eiweißlösung von ihnen,

wenn sie im Überschuß vorhanden sind, nicht gefällt, oder daß der Niederschlag wieder aufgelöst wird. Ferner: Die Gerinnung der Eiweißsole wird zwar durch Salze der Alkalien und Erdalkalien ausgeführt, aber bei sehr hohen Konzentrationen. Dementsprechend haben auch des Verf. Versuche mit diesen Salzen meist keine bestimmte chemotropische Krümmung ergeben. Als aber Verf. stärkere, der Sättigung nahe liegende Konzentrationen anwandte, hat er auch Krümmungen beobachtet.

So kommt Herr Porodko zu dem Schluß, daß die Analogie zwischen der chemotropen Reizung der Wurzelspitze und der Koagulation der Eiweißlösung als gut begründet angesehen werden dürfe. Die nächste Veränderung, die das Chemotropikum in den Zellen der Wurzelspitze bewirke, sei als eine Koagulation des plasmatischen Eiweißes aufzufassen. F. M.

Neuere Arbeiten über Amöben.

1. **H. de Beaurepaire-Aragao:** Über eine neue Amöbenart, Amoeba diplomitotica. (Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Vol. I, No. 1, Rio de Janeiro 1909.) — 2. **M. Hartmann:** Autogamie bei Protisten und ihre Bedeutung für das Befruchtungsproblem. (Archiv für Protistenkunde 1909, XIV, 264—334.) — 3. **Derselbe:** Untersuchungen über parasitische Amöben. II. Entamoeba tetragena Viereck. (Ebenda 1912, XXIV, 163 bis 181.) — 4. **Derselbe** und **E. Whitmore:** Untersuchungen über parasitische Amöben. III. Entamoeba coli. (Ebenda 1912, XXIV, 182 bis 194.) — 5. **Derselbe:** Die Konstitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die Zellenlehre. (Jena 1911, G. Fischer.) — 6. **L. Mercier:** Beiträge zur Kenntnis der Entamoeba blattae Bütschli. (Archiv für Protistenkunde 1910, XX, 143 bis 175.) — 7. **K. Nägler:** Entwickelungsgeschichtliche Studien über Amöben. (Ebenda 1909, XV, 1—62.) — 8. **Derselbe:** Studien über Protozoen aus einem Almtümpel. I. Amoeba Hartmanni. (Ebenda 1911, XXII, 56—70.) — 9. **M. Popoff:** Über den Entwickelungszyklus von Amoeba minuta n. sp. (Ebenda 1911, XXII, 179—196.) — 10. **H. N. Swellengrebel:** Über eine neue freilebende Amöbe, A. Salteti. (Ebenda 1910, XIX, 167—177.) — 11. **E. R. Whitmore:** Studien über Kultnramöben aus Manila. (Ebenda 1911, XXIII, 81—95.)

„Die systematische Kategorie der Amoebaea ist ein durchaus künstlicher Notbehelf, ein Sammeltopf der heterogensten Elemente, aus dem wohl hier und da eine Form, deren Entwickelung man bruchstückweise kennen lernt, herausgenommen wird, in der aber zurzeit ein solches Chaos herrscht, daß noch viele Jahre angestrengter Forschung nötig sein werden, um eine auf natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen ruhende Anordnung zu schaffen.“ Diese Worte, die Fritz Schaudinn 1903 in seiner viel zitierten Arbeit über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden aussprach, mögen dem Bericht über die folgenden Arbeiten vorangestellt werden.

Die zoologische Protistensystematik hat die Amöben jahrzehntelang als die einfachsten aller Tiere, ja als die primitivsten Lebewesen überhaupt betrachtet. Haeckel behauptete sogar, kernlose Amöben gesehen zu haben, die nach seiner Ansicht den Urzustand der lebendigen Protoplasten darstellten. An dieser Meinung änderte sich auch nichts, als langsam bekannt wurde, daß manche der angeblichen Verwandten der Amöben, der zu den Rhizopoden gerechneten Heliozoen und die Radiolarien, einen sehr entwickelten Bau und eine komplizierte Fortpflanzung haben. Erst die Erkenntnis, daß die Haeckelschen kernlosen Amöben gar nicht existieren und die seit der Mitte der neunziger Jahre einsetzende genaue cytologische Untersuchung der Kerne und ihrer Teilungen, nach denen manche Amöbenarten denen der höchsten Metazoenzellen gleichwertig schienen, erschütterte diese allgemeine Überzeugung. Sie geriet vollends ins Wanken, als mit dem Ausgang des Jahrhunderts sich herausstellte, daß auch die Fortpflanzung durch alleinige Zweiteilung, auf die Weismann einst seine berühmte Lehre von der Unsterblichkeit der Amöben gegründet hatte, gar nicht vorhanden ist, sondern daß auch hier unter Abstoßung somatischen Plasmas eine Regeneration der Kerne erfolgt, die vielleicht zur Ausbildung winziger sexueller Amöben oder Flagellaten führt.

Es ist bezeichnend, daß die Prinzipien der zoologischen Protistensystematik in den botanischen Systemen nie rechten Anklang gefunden haben. Als wirklich primitive Formen müssen dem Botaniker besonders in physiologischer Hinsicht die Bakterien erscheinen, und wo unter den Protophyten nackte, formlose Plasmamassen vorkommen, wie bei den Myxomyceten, da handelt es sich offenbar nur um vorübergehende Zustände höher entwickelter Formen. Das nackte schleimige Plasmodium baut, sobald die fruktifikative Periode beginnt, hoch entwickelte Fruchtkörper auf, deren Vorrichtungen zum Ausstreuen der Sporen denen der höheren Pilze ganz gleichwertig sind. Als daher Zopf im Jahre 1885 unter dem Banne der zoologischen Vorurteile den Versuch machte, die Myxomyceten an die Rhizopoden anzuschließen und mit ihnen zu einem eigentümlichen System zu vereinigen, antwortete De Bary kühl, daß er solche Bestrebungen für verfehlt halte. Er würde, wenn er den Anschluß nach unten suche, auf die Flagellaten zurückgehen.

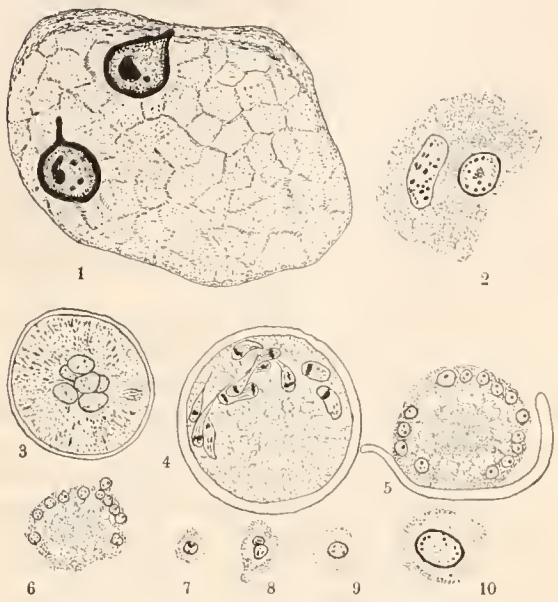
Darin war dieselbe Idee ausgesprochen, die auch in den oben vorangestellten Sätzen von Schaudinn steckt, daß die amöboide, nackte Körperform über eine Verwandtschaft oder primitive Organisation nichts besagt. Sie kann sekundär von Organismen der verschiedensten Herkunft angenommen werden.

Schaudinns oben angeführte Abhandlung behandelte die beiden parasitischen Amöben des Menschen, Entamoeba coli und E. histolytica. Er zeigte, daß die erste harmlos, die zweite die Erregerin der gefährlichen Amöbendysenterie sei. Den Entwickelungsgang der harmlosen Art beschrieb er vollständig, während er den der zweiten nur zum Teil feststellen konnte. Da indessen auch seine Schilderung der Fortpflanzung der Entamoeba coli neuerdings zweifelhaft geworden ist, so sei zuerst eine andere parasitische Amöbe be-

schrieben, über die von den verschiedensten Autoren ziemlich übereinstimmende Angaben vorliegen.

Herr Mercier berichtet über diese Entamöbe, die der Küchenschabe. Sie ist wohl am längsten bekannt; denn auf ihr Vorkommen im Darme von Periplaneta orientalis hat Siebold schon im Jahre 1839 aufmerksam gemacht. Im Laufe der Jahre hat sich über sie eine große Literatur angesammelt. Schon 1878 hat Bütschli Cysten gefunden, die sehr wahrscheinlich in den Entwickelungskreis gehören. Herr Mercier bringt nun die ersten zuverlässigen Nachrichten über die Schicksale dieser Cysten.

Fig. A.



Entwickelung von Entamoeba blattae nach Mercier.

Der Parasit ist, wenn er an einer Stelle vorkommt, dort unter den Schaben ziemlich verbreitet. In einer Bäckerei in Nancy, aus der Herr Mercier sein Material bezog, war ein Drittel der Tiere davon befallen. Er scheint keine Krankheitserscheinungen hervorzurufen, sondern, wie Entamoeba coli, ein harmloser Darmparasit zu sein. Die Größe ist ziemlich beträchtlich (etwa 50 μ); ein großer Kern mit sehr dicker Kernhaut ist allen bisherigen Beobachtern aufgefallen. Die Verdauungsvakuolen sind mit Hefen, Flagellaten, Bakterien und anderen im Darm der Schabe lebenden Organismen gefüllt, die von der Amöbe gefressen werden.

Während der Zeit des vegetativen Wachstums teilt sich die Amöbe durch Zweiteilung. Interessant ist hier das Verhalten der dickhäutigen Kerne (Fig. 1). In ihnen erscheint ein langes chromatisches Band, das in eine geringe Anzahl Stücke zerfällt. Der Verf. nennt diese Stücke, die bei der Teilung auf beide Kernhälften verteilt werden, Pseudochromosomen. Dann schnürt sich die dicke Kernmembran, die vollständig erhalten bleibt, ein und teilt den Kern, dessen Tochterkerne durch den Besitz langer Zipfel (Fig. 1) noch eine Zeit hindurch die eben stattgefundene Durchschnürung anzeigen. Fast gleichzeitig teilt sich auch die Amöbe. Dabei sieht das Plasma eigentümlich faserig aus, was ebenfalls den früheren Beobachtern des Tieres stets aufgefallen ist.

Nach wiederholten Teilungen tritt das Tier in die zweite Phase des Kreislaufes; es bereitet die Gametenbildung vor. Man kann derartige Amöben daran erkennen, daß sie sich aller Verdauungsvakuolen und Fremdkörper entledigt haben. Der Kern ist von stark färbbaren Körnchen umgeben, die Herr Mercier für ausgestoßenes Chromatin hält. Dann fängt der Kern an, sich zu teilen, und zwar mehrmals hintereinander, bis acht Kerne da sind. In Fig. 2 ist das zweite Teilungsstadium abgebildet: Man sieht, daß die Kernmembran jetzt viel dünner ist; die Teilung ist einer echten Karyokinese ähnlicher geworden. Wenn acht Kerne vorhanden sind, gruppieren sich diese in der Mitte (Fig. 3); das Aussehen des Plasmas ändert sich, und es wird eine Haut abgeschieden, die sich nun allmählich verdickt. Dann beginnen die Teilungen von neuem und setzen sich fort (Fig. 4), bis man ungefähr 60 Kerne in den Cysten zählen kann. Sie sind klein und sehr zarthäutig. In ihrem Innern sieht man chromatische Kügelchen.

Die Cysten werden nun mit den Exkrementen ausgestoßen. Ihr weiteres Schicksal war bisher nicht bekannt. Herr Mercier hat sie wieder an die Schaben verfüttert und ihre weitere Entwickelung verfolgt. Im Mitteldarm platzt die Cyste, und der Inhalt tritt heraus. Die Kerne der freien Amöbe liegen jetzt ausschließlich auf der Oberfläche (Fig. 5). Schließlich wölbt sich das Plasma um die herausdrängenden Kerne hervor, und die Amöbe zerfällt unter Zurücklassung eines Restkörpers (Fig. 6) in zahlreiche einkernige Elemente, die Gamonten (Fig. 7). Diese vereinigen sich paarweise, die Kerne legen sich aneinander (Fig. 8), verschmelzen und liefern so wieder eine junge Entamoeba blattae (Fig. 9 u. 10). Herr Mercier hat nicht entscheiden können, ob die zur Kopulation gelangenden Gamonten immer aus verschiedenen Cysten stammen müssen.

Diese Schilderung der Fortpflanzung von Entamoeba blattae lautet ganz anders als Schaudinns Beschreibung des Entwickelungsganges seiner beiden Entamöben. Bei Entamoeba coli sollte nach ihm während der Cystenbildung eine Autogamie vorkommen. Die Abkömmlinge des Kernes teilen sich mehrmals unter Abgabe von Reduktionskernen und verschmelzen dann wieder. In seiner Schrift über die Autogamie hat Herr Hartmann eine ausführliche Darstellung dieses Vorganges nach Schaudinn gegeben.

Herr Hartmann hat nun bei Entamoeba coli, der harmlosen Art, die Cystenbildung in Gemeinschaft mit Herrn Whitmore aufs neue untersucht und ist zu dem Resultat gekommen, daß Schaudinns Angaben über eine Autogamie auf einer Täuschung beruhen. Er war zu seiner irrigen Auffassung dadurch verleitet worden, daß er Degenerationsprozesse für normal gehalten hat. In Wahrheit teilt sich der zunächst einfache Kern in den neugebildeten Cysten

mehrmals hintereinander durch etwas primitive Mitosen. Dabei entsteht im Innern gewöhnlich eine Vakuole. Die zum Dauerzustande bestimmten Cysten enthalten schließlich acht Kerne und werden mit den Exkrementen entleert. Wie Schaudinn beobachtet hat, bilden sie beim Übergang in einen neuen Wirt acht kleine Amöben; diese kopulieren vielleicht in ähnlicher Weise wie die von Entamoeba blattae. Hierüber ist jedoch nichts bekannt.

Ebenso hat Herr Hartmann festgestellt, daß auch die Dysenterieamöbe E. tetragena, die der Schaudinnschen E. histolytica nahe steht, einen Entwickelungsgang besitzt, der vielfach an E. blattae erinnert. Bei dieser Amöbe habe er selbst früher ebenfalls eine Autogamie angegeben. Er widerruft jetzt seine Angaben. Im vegetativen Zustande ist diese Amöbe durch ihr helles, zähflüssiges Ektoplasma gekennzeichnet. Sie vermehrt sich reichlich durch Teilung und ruft, genau so wie E. histolytica, Darmgeschwüre und Leberabszesse hervor. Die Cysten, die Herr Hartmann selten beobachtet hat, enthalten immer vier Kerne und sind dadurch leicht von denen der harmlosen Amöbe zu unterscheiden. Wenn sich die Kernteilungen für die Cystenbildung vorbereiten, werden Mengen von Chromatin in das Plasma ausgestoßen. Diese Chromidien sind lange im Plasma sichtbar. Über das Schicksal der Cysten kann Herr Hartmann ebenso wenig wie Schaudinn Angaben machen.

Nach dieser neuen Darstellung des Entwickelungsganges der drei Entamöben scheint dieser demjenigen der freien Amöben gar nicht so unähnlich zu sein, wie man bisher glaubte. Leider liegen noch über keine der bekannten großen Amöben vollständige Angaben vor. Zuerst hat Scheel bei A. proteus im Jahre 1899 gezeigt, daß hier bisweilen Cysten entstehen, aus denen zahlreiche kleine Amöben herauskommen. Auch bei anderen Arten sind Anzeichen ähnlicher Vorgänge bekannt.

Herr Popoff beobachtete, daß eine kleine Amöbe, die in einem Salatanfguß in großen Mengen aufgetreten war, Neigung zur Cystenbildung zeigte. Er fixierte deshalb möglichst viele Stadien zu den verschiedensten Zeiten und glaubt, aus diesen Beobachtungsreihen etwa das folgende Bild der Vermehrung dieser kleinen Amöbe, die er Amoeba minuta nennt, geben zu können.

Während des vegetativen Wachstums erfolgt die gewöhnliche Vermehrung der Amöben durch Zweiteiluug. Außerdem kommt aber bei größeren Individuen noch eine andere Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vor. Der Kern fängt an, sein Chromatin nach außen abzugeben, so daß in seiner Nachbarschaft größere Chromatinmassen sichtbar werden. Dieses Chromatin verteilt sich dann als sogenanntes Chromidium im Plasma, und aus ihm werden durch Kondensation neue Kerne. Leider gibt der Verf. für die einzelnen Phasen dieses merkwürdigen Vorganges nur eine geringe Anzahl Bilder. Die so entstandenen Sekundärkerne umgeben sich bald mit Plasma, während der Hauptkern, der zunächst noch sichtbar war, schnell verschwindet. Nach einiger Zeit liegt in der zerfallenden alten Amöbe eine Anzahl winziger neuer Amöben. Diese wandern aus und wachsen wiederum heran.

Genau dieselbe Entstehung neuer Kerne unter Zerfall des vorher vorhandenen großen Kernes findet statt, wenn die Bildung der Gameten vorbereitet wird. Aber die große Amöbe umgibt sich jetzt mit einer doppelt konturierten Haut, und in dieser Cyste zerfällt zunächst der alte Kern unter Ausstoßung dichter Chromidien. Genau so wie bei der ungeschlechtlichen Zerfallsteilung entstehen aus diesen Chromidien durch Kondensation die Sekundärkerne. In der Mitte der Cyste bildet sich dann eine Vakuole, von der aus ein Zerfall des Plasmas in kleine Amöben eingeleitet wird. So entstehen die Gameten. Herr Popoff hat allerdings das Ausschlüpfen dieser kleinen Amöben aus der Cyste nie selbst beobachten können. Er fand sie nur plötzlich zahlreich in den Kulturen, und in einem Falle konnte er auch eine Kopulation von zweien beobachten.

Die Entstehung der Sekundärkerne aus Chromatinbrocken, die zur Lehre von der Kontinuität der Kerne im vollkommensten Gegensatz steht, ist merkwürdigerweise in der neuesten Zeit in einer ganzen Anzahl von Fällen beobachtet worden. Auch verschiedene Botaniker haben bei Chytridiaceen, namentlich bei der Pilzgallen bildenden Gattung Synchytrium, übereinstimmend einen ähnlichen Vorgang beschrieben. In der zweiten der oben angeführten Abhandlungen hat Herr Hartmann den Versuch unternommen, nach Erfahrungen, die er selbst und seine Schüler bei den Sekundärkernen der Radiolarien gemacht haben, eine Erklärung der Sekundärkernbildung zu geben. Er nimmt an — und die Tatsachen bei den Radiolarien geben ihm ein Recht dazu —, daß der Primärkern vor der Einleitung des Prozesses vielkernig oder besser polyenergid ist. Dabei betrachtet er als morphologisches Kennzeichen des Kernes das Centriol, den Mittelkörper der die Teilung regierenden Centrosomen. Die Centriolen wandern mit den Chromosomen aus und dienen als Mittelpunkte der Sekundärkerne. Da diese Erklärung, wie übrigens Herr Hartmann zugibt, für ähnliche, früher bekannte Beispiele und den oben geschilderten Fall der Amoeba minuta nicht zureichend ist — es liegen weder für den polyenergiden Charakter des Primärkernes, noch für die Auswanderung von Centriolen Beweise vor —, so begnügt sich der Ref. damit, auf die interessanten Betrachtungen des Herrn Hartmann hinzuweisen. (Schluß folgt.)

J. Königsberger und **J. Kutschewski**: Über den Durchgang von Kanalstrahlen durch Gase. (Annalen der Physik 1912, (4) Bd. 37, S. 161—232).

J. Königsberger und **J. Kutschewski**: Bildung und Geschwindigkeit negativer Ionen im Kanalstrahl. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1912, Jahrg. 14, S. 1—8).

Die erste der beiden genannten Arbeiten befaßt sich mit der Frage, wie sich die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen beim Durchgang durch Gase ändert. Bekanntlich bestehen die Kanalstrahlen zum Teil aus positiv geladenen, zum Teil aus neutralen Teilen; außerdem können noch je

nach den Nebenumständen mehr oder weniger negative Teilchen im Kanalstrahlenbündel auftreten. Diese Verschiedenheit im elektrischen Verhalten der Kanalstrahlen wird allgemein darauf zurückgeführt, daß die ursprünglich durchwegs positiv geladenen Kanalstrahlen durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen sich umladen bzw. neutralisieren. Es kann dabei aus einem primär positiven Strahl durch Assoziation mit einem Elektron ein neutraler Strahl entstehen und aus diesem wieder durch Dissoziation ein positiver Strahl hervorgehen.

Zuerst untersuchten die Verff., ob die Geschwindigkeit beim Durchgang durch Materie geändert wird, und ob die Umladungen, also die Aufnahme oder Abgabe einer negativen Ladung, eine Geschwindigkeitsänderung hervorbriugen. Die Experimente ergaben folgendes: Die Geschwindigkeit der positiven Wasserstoffkaualstrahlen bleibt innerhalb $\pm 0.5\,\%$ Fehler konstant bei Drucken bis $5 \cdot 10^{-8}$ mm Hg und Geschwindigkeiten der Kanalstrahlen von 1.5 bis $2.6 \cdot 10^{8}$ cm/sek., auch wenn ein großer Teil der Strahlen auf ihrem Wege absorbiert wird. Für dasselbe Geschwindigkeits- und Druckintervall erwies sich auch die Geschwindigkeit des dissoziierten Strahles gleich der des positiven, so daß vermutlich auch die Geschwindigkeit des neutralen Strahles innerhalb der Fehlergrenzen $\pm\ 0.5\,\%$ mit der des positiven Strahles identisch ist. Die Umladungen üben sonach keinen merkbaren Einfluß auf die Geschwindigkeit aus.

Daß die Geschwindigkeit beim Durchgang durch Materie nur eine unmerkliche Veränderung erfährt, stimmt gut mit theoretischen Berechnungen und ist darum besonders interessant, weil man nach dem Verhalten der α-Strahlen und der Kathodenstrahlen eine deutliche Geschwindigkeitsänderung hätte erwarten können. Aus der Unveränderlichkeit der Kanalstrahlen folgt mit Notwendigkeit, daß auch die Ablenkuug der Strahlen („Scatteriug") infolge der Umladungen ebenfalls unmerkbar klein sein muß. Man kann aus dieser Tatsache berechnen, daß die Umladungen nur durch Zusammenstoß mit Elektronen und nicht mit Ionen erfolgen müssen. Denn bei Zusammenstoß mit Ionen oder Molekülen muß eine vollständige Streuung und teilweise Hemmung oder Absorption der Kanalstrahlen eintreten.

Die Verff. haben ferner die Weglänge λ_p für eiuen positiven und λ_n für einen neutralen Kanalstrahl zwischen zwei Umladuugen berechnet. Für diese Berechnung sind zwei Theorien möglich, entweder ist $\lambda_p = \lambda_n$, was die Verff. ursprünglich annahmeu, oder es ist nach der Voraussetzung W. Wiens $\lambda_n > \lambda_p$. Im ersteren Fall muß eine Verschiedenheit in der Intensität des positiveu und des neutralen Auteils des Kanalstrahlenbündels auf eine verschiedene Absorption der beiden Strahlenarten zurückgeführt werden, während Wien für beide die gleiche Absorption annimmt. Es wurde hier die Wiensche Theorie zugrunde gelegt. Die Verff. konnten die λ_p Werte bis auf etwa $\pm\ 6\,\%$ experimentell bestimmen und eingehendere Vergleichungen über die Größe λ_p bei variablem Druck, bei variabler Geschwiudigkeit uud bei verschiedenem e/m der Kanalstrahleuteile und mit verschiedenen Gasen im Beobachtungsraum durchführen und in Kurveu darstellen.

Der Einfluß des Gases als Träger der Kanalstrahlen auf λ_p erwies sich sehr nahe übereinstimmend mit den Befunden Lenards für Kathodenstrahlen. Es ist ja auch priuzipiell kein Unterschied, ob ein positives oder neutrales Molekül (schneller Kanalstrahl) durch ein elektronenerfülltes Gas fliegt oder ein Elektron derselben Geschwindigkeit (Kathodenstrahl) durch das ruhende ionisierte Gas. Bei gleicher kinetischer Energie und gleichem Gasdruck wurde λ_p ungefähr proportional $1/\sqrt{m}$, wenn m die Masse des Gasatoms ist, gefunden.

Die Absorption der Kanalstrahlen wurde von den Verff. der Größe nach gemessen, wobei als Absorption die Abnahme der Zahl der Teile auf dem direkten Weg des Strahles definiert wird. Dieselbe erwies sich für die positiven Kanalstrahlenteile innerhalb des Druckintervalls von $3 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ mm Hg als proportional dem Druck und fast unabhängig von der Geschwindigkeit.

Was die negativen Kanalstrahlen betrifft, so habeu die Verff. in der an zweiter Stelle genannten Arbeit eiue besondere Untersuchung über dieselben angestellt. Sie gingen dabei von der Voraussetzung aus, daß jedes Kanalstrahlenion ursprünglich positiv gewesen sein muß, gleichgültig, ob es später positiv oder negativ auftritt. Die negativen Ionen treten hauptsächlich bei Anwesenheit des Wasserdampfes auf. Bei der Umladung aus negativen Ionen bilden sich neutrale; die neutralen dissoziieren sowohl in positive wie in negative. Die Geschwindigkeit der im Entladungsraum entstandenen negativen H-Ionen ist kleiner als die der positiven.

Ähnliche Beobachtungen wie für die negativen Kanalstrahlenionen gelten auch für die zweiwertigen Ioncn. Auch diese entstehen sekundär bei Anwesenheit von Dämpfen. Bei absolut gasfreier Kathode und wenn die Gasröhren schon längere Zeit evakuiert waren, konnten die Verff. keine doppelt geladenen Kanalstrahlenteilchen nachweisen. Meitner.

A. **Eucken** und **Georg Gehlhoff:** Elektrisches, thermisches Leitvermögen und Wiedemann-Frauzsche Zahl der Antimon-Cadmiumlegierungen zwischen 0^0 und -190^0 C. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1912, Jahrg. **14**, S. 169—182.)

Die Autimon-Cadmiumlegierungen zeichnen sich vor anderen dadurch aus, daß sie sehr hohe Thermokräfte besitzen, und zwar hat die Verbindung Sb Cd die höchste mit Metallen bzw. Metallegierungen erreichbare Thermokraft von 305 Mikrovolt pro Grad Celsius gegen Kupfer. Die Thermokraft fällt dann nach beiden Seiten mit abnehmenden bzw. zunehmenden Prozenten an Cd bzw. Sb nahezu symmetrisch ab, wie E. Becquerel gefunden hat.

In neuerer Zeit wurde die Thermokraft dieser Legierungsreihe von A. Smith gemessen, der auch elektrisches Leitvermögen, Hall- und Nernsteffekt dieser Reihe bestimmte. Die Verff. haben nun das Verhältnis des elektrischen Leitvermögens zum Wärmeleitvermögen dieser Legierungen untersucht, um zu prüfen ob eine Beziehung zwischen Thermokraft und Leitverhältnis vorhanden ist. Zu diesem Zwecke wurde das Wärmeleitvermögen nach der von Eucken ausgearbeiteten Methode gemessen.

Die Legierungen wurden aus reinsten Metallen unter Wasserstoff zusammengeschmolzen und dann in Form von Klötzen gegossen. Die Messungen wurden bei den Temperaturen 0^0, -79^0 und -190^0 C ausgeführt. Die Unterschiede des Wärmeleitvermögens der Legierungen erwiesen sich als sehr bedeutend. So wird durch Zusatz von $33\,\%$ Antimon zum Cadmium das Wärmeleitvermögen auf den zehnten Teil herabgesetzt. Außerordentlich kleines Leitvermögen besitzt beispielsweise die Legierung $2\,Sb + 1\,Cd$, sowie $1\,Sb + 1\,Cd$.

Zur Messung des elektrischen Leitvermögens wurden teils dieselben Stücke wie die zur Messung des Wärmeleitvermögens benutzten, teils umgegosseue längere Stücke verwendet.

Der Einfluß der Zusammensetzung auf das elektrische Leitvermögen ist noch weit größer als der auf das Wärmeleitvermögen. So ist das Wärmeleitvermögen des Cadmiums 77,5 mal größer, das elektrische Leitvermögen 6445 mal größer als das der Verbindung Sb Cd. Diese besitzt nur ein 30 mal so großes Leitvermögen wie die bestleitende Schwefelsäure. Da das elektrische Leitvermögen durch die Elektronenkonzentration in dem betreffenden Material bedingt wird, so muß die Elektronenkonzentration in der Verbindung Sb Cd sehr gering sein. Dafür spricht auch der Umstand, daß das Wärmeleitvermögen dieser Verbindung einen hohen negativen Temperaturkoeffizienten besitzt. Der Temperaturkoeffizient

der Wärmeleitfähigkeit steigt von reinem Antimon bzw. Cadmium zu einem Maximum für die Verbindung SbCd; der Temperaturkoeffizient des elektrischen Leitvermögens nimmt dagegen mit zunehmendem Cadmium- bzw. Antimongehalt ab, um kurz vor der Verbindung SbCd sehr rasch zu einem Maximum anzusteigen. Dieses Verhalten, sowie die Größe des thermischen und elektrischen Leitvermögens stellt die Legierungsreihe Antimon-Cadmium den Halbleitern parallel. Die Verbindung SbCd ist durch ein Minimum des Leitvermögens und ein Maximum des Temperaturkoeffizienten ausgezeichnet. Außerdem ist das Verhältnis von Wärmeleitvermögen zu elektrischem Leitvermögen, die sogen. Wiedemann-Franzsche Zahl, für die Verbindung sehr hoch. Eine quantitative einfache Beziehung zwischen Thermokraft und Wiedemann-Franzscher Zahl konnte nicht aufgestellt werden. Doch sollen die diesbezüglichen Versuche fortgesetzt werden.

Meitner.

H. Lautensach: Die Übertiefung des Tessingebietes. (Geographische Abhandlungen, N. Flg. Heft 1. 156 S.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Preis geb. 6 *M*.

Noch immer ist die Frage der glazialen Erosion strittig. Während die einen ihr jede Bedeutung absprechen und die Bildung der Täler durchaus der Tätigkeit des fließenden Wassers zuschreiben, lassen andere sie eine ausschlaggebende Rolle bei der Entstehung der alpinen Täler spielen. Herr Lautensach nimmt in dieser Streitfrage eine vermittelnde Stellung ein, die viel für sich hat. Er zeigt, daß die Übertiefung der Täler, wie sie uns auch im Tessingebiete entgegentritt, in ihren wesentlichen Zügen glazialer Entstehung ist. Eine rein glaziale Theorie kann aber deshalb die Übertiefung nicht restlos erklären, weil ihr Bereich und die Gletscherbewegung sich in den alpinen Tälern nicht immer decken, und weil die Übertiefung nicht bis an die obere Grenze des bewegten Eises heraufreicht. Verständlicher ist die Existenz der Trogplatten und Trogschultern, der Reste alter Talhöden, durch Zuhilfenahme der Mitwirkung der Flüsse, der aber nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt. Mit dieser Hypothese vergleicht Herr Lautensach die wichtigsten anderen Theorien der Vertiefung und zeigt, daß sie besser als diese den tatsächlichen Verhältnissen gerecht wird.

Die Schlüsse gründen sich auf eine eingehende Untersuchung der hocheiszeitlichen Gletscherströme, der postglazialen Gletscherspuren, der alten Talböden und der übertieften Täler und Pässe der Tessiner Alpen: Die Übertiefung der Täler zeigt eine außerordentlich enge Beziehung zu den Mächtigkeits- und Strömungsverhältnissen der würmeiszeitlichen Gletscher, und von den Pässen siud die übertieft, bei denen wir auch aus anderen Gründen annehmen, daß sie vom Eise überflossen wurden. Gerade bei diesen Pässen kommt ja Flußerosion überhaupt nicht in Frage, ihre Übertiefung ist daher für die Glazialerosion besonders beweiskräftig. Von alten Talböden über den jetzigeu lassen sich im Tessin drei Stufen unterscheiden. Am besten ausgebildet ist der mittlere „Bedretto"-Talboden, der ein präglaziales Alter hat. Weniger regelmäßig ausgebildet sind der ältere und höhere, wahrscheinlich im Pliozän angelegte „Pettanetto"-Talboden und der jüngere, in eine Zwischeneiszeit fallende „Sobrio"-Talboden. Seit der Zeit des Bedrettobodens haben beträchtliche Talverlegungen stattgefunden.

Th. Arldt.

J. B. Johnston: Das Vorderhirn der Ganoiden und Teleostier. (Journal of Comp. Neurology 1911, Vol. 91, p. 489—591.)

Gleichwie schon vor einer längeren Reihe von Jahren Studnicka und neuerdings Kappers, bekennt sich auch Herr Johnston zu der früher durch autoritativen Widerspruch, insbesondere von Rahl-Rückhardt, bekämpften und unterdrückten Ansicht über das Vorderhirn der Knochenfische. Während nämlich lange Zeit gelehrt worden ist, das Vorderhirndach, das Pallium, die Großhirnrinde (wenn man auch bei Amphibien und Fischen von einer solchen sprechen will) sei bei den Knochenfischen in Form eines dünnen, einschichtigen, ganz funktionslosen Epithels ausgebildet, gewinnt neuerdings die Ansicht an Boden, daß dieses Epithel identisch sei mit dem Velum transversum, welches, freilich in medialerer Lage, auch beim Säugetier im sogenannten Plexus chorioideus vorhanden ist, und daß es nur auf die ganze Dorsalseite des Vorderhirns ausgedehnt ist, weil die massiven und funktionierenden Vorderhirnteile gleichsam vorwärts seitwärts umgeklappt sind. Es ist also eine Anlage der Großhirnhemisphären beim Teleostier und Ganoiden gerade so gut vorhanden wie beim Selachier, nur daß sie eine andere Lage hat als beim letzteren und überhaupt bei den meisten Wirbeltieren. Das Vorderhirn bei jenen ist „evertiert". Allerdings ist die Palliumanlage keineswegs von komplizierter Entwickelung, vielmehr findet mau, wie bei den Selachiern, nur zwei in diesen Hirnteil einstrahlende Faserzüge, einen vom Riechorgan und einen („Tractus pallii") aus dem Hypothalamus.

Die weiteren Einzelheiten aus der vorliegenden Arbeit lassen sich nicht in Kürze referieren und sind im Verhältnis zum Besagten auch viel problematischer und von geringerem physiologischen Interesse.

F.

J. Hewitt: Vergleichende Übersicht über die Lurchfaunen von Südafrika und Madagaskar mit einigen Vermutungen in bezug auf ihre früheren Verbreitungslinien. (Annals of the Transvaal Museum 1911, 11 pp.)

Die vorliegende zoogeographische Untersuchung beschränkt sich nicht auf eine einfache Aufzählung der gegenwärtigen Verbreitungsgebiete, sondern sucht aus diesen die frühere Geschichte der Länder und ihrer Lurchfauna zu ermitteln. Sie weist von neuem darauf hin, daß wir alte Landverbindungen zwischen Afrika und Südamerika, Indien und weiterhin Australien annehmen müssen. Die Fauna von Madagaskar bietet besonderes Interesse, da sie infolge der Isolierung dieser Insel die alte Fauna des mindestens im Alttertiär vollständig von den nördlichen Festländern getrennten Südkontinentes am reinsten bewahrt hat. Auch Südafrika zeigt aber mit ihr noch große Verwandtschaft. Von den in den beiden untersuchten Gebieten vorkommenden Lurchen sieht Herr Hewitt die zungenlosen Frösche, die Kröten und die Blindwühlen als ziemlich spät von Südamerika nach Afrika eingewanderte Formen an, da sie Madagaskar nicht erreicht haben. Besonderes Interesse erwecken die Pfeiffrösche, die man bisher nur aus Südamerika und Australien kannte. Zu ihnen ist nach Herrn Hewitt auch die südafrikanische Heleophryne zu stellen, die sich besonders eng an die australischen Formen anschließt. Dies spricht dafür, daß diese Familie eine der ältesten unter den Fröschen ist. Von den Wasserfröschen (Raniden) ist eine ältere Gruppe auf das indoafrikanische Gebiet beschränkt und hat hier wohl ihre Heimat. Die Gattung Rana selbst ist jünger; sie ist über Asien und Nordamerika auch nach Südamerika gelangt, entgegengesetzt der wahrscheinlichen Ausbreitungsrichtung der in Afrika fehlenden Laubfrösche. Noch ältere Bewohner des südatlantischen Kontinentes als die echten Frösche müssen die Engmaulfrösche (Engystomatiden) gewesen sein, deren Heimat vielleicht auch im madagassisch-indischen Gebiete zu suchen ist, wo die primitivere Unterfamilie der Dyscophinen sich erhalten hat.

Th. Arldt.

O. Schneider-Orelli: Zur Kenntnis des mitteleuropäischen und des nordamerikanischen Gloeosporium fructigenum. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abteilung, 1912, Bd. 32, S. 459—467.)

In Nordamerika wird namentlich auf den Äpfeln eine Bitterfäule (bitter-rot) durch einen Pilz, Gloeosporium fructigenum, erzeugt, der die Apfelerute beträchtlich vermindert. Nach W. M. Scott soll der Verlust in den Vereinigten Staaten von Nordamerika jährlich mehrere Millionen (1900 sogar 10 Millionen) betragen. Derselbe — wenigstens nach äußeren Charakteren nicht zu unterscheidende — Pilz tritt in Europa auf Äpfeln auf, wo er aber keinen so großen Schaden hervorruft. Auch befällt das nordamerikanische Gloeosporium fructigenum die Zweige des Apfelbaumes und erzeugt auf ihnen einen charakteristischen Krebsausschlag, während man solches nie in Europa beobachtet hat. Dieses verschiedene Verhalten veranlaßte Herrn O. Schneider-Orelli, in vergleichenden Kulturen die physiologischen Eigenschaften des amerikanischen und europäischen Gloeosporium fructigenum zu untersuchen.

Verf. kultivierte in Petrischalen in frisch erstarrter Birnsaftgelatine oder Birnsaftagar bei verschiedenen Temperaturen das amerikanische und das europäische Gloeosporium fructigenum. Während bei 5° C das europäische oder genauer gesagt das schweizerische Gloeosporium fructigenum in 35 Tagen zu einer Kolonie von 3,7 cm Durchmesser herauwuchs, zeigte das amerikanische in derselben Zeit keine Spur eines Wachstums, d. h. sein Wachstumsminimum liegt über 5°. Umgekehrt lag das Wachstumsoptimum beim amerikanischen Gloeosporium fructigenum bei 27°, während es beim schweizerischen etwa bei 23° lag. Verf. schließt daraus mit Recht, daß es sich um zwei verschiedene Wärmerassen handelt, indem bei dem amerikanischen Pilze, der Gebiete mit wärmeren Sommern bewohnt, die Kardinalpunkte des Wachstums ungefähr 5° höher liegen als beim schweizerischen.

Ferner zeigte Verf., daß das amerikanische Gloeosporium fructigenum ein wirksamerer Fäulniserreger ist als das schweizerische. Das amerikanische wächst in jüngeren, noch ganz unreifen Äpfeln bedeutend schneller als das schweizerische. Auf die Tatsache, daß das amerikanische Gloeosporium fructigenum an den Apfelzweigen einen Krebs erregt, was beim europäischen nie beobachtet worden ist, wurde schon oben hingewiesen.

Man kann die beiden Rassen des Gloeosporium fructigenum mit den von anderen parasitischen Pilzen und Bakterien bekannten biologischen Arten oder, wie sie Ref. genannt hat, Gewohnheitsrassen vergleichen. Es sind Rassen, die sich an das verschiedene Sommerklima Nordamerikas und Europas akkommodiert haben. P. Magnus.

Literarisches.

A. Lippmann: Einführung in die Aeronautik. I. Teil: Theoretische Grundlagen. 252 S. mit 102 Abbildungen im Text und einer Tafel. (Leipzig 1911, Veit & Co.) Preis 7 ℳ.

Der vorliegende erste Teil der auf zwei Bände berechneten „Einführung in die Aeronautik" enthält eine sehr gründliche und doch elementar gehaltene Darstellung der physikalischen Grundlagen in dem Umfang, wie er für das Verständnis aller für die Luftschiffahrt in Betracht kommenden Fragen erforderlich erscheint. Verf. bespricht zunächst die wichtigsten Kapitel der Mechanik und erläutert hierbei namentlich das statische und dynamische Schwimmen. Eine ausführliche Betrachtung erfahren die allgemeinen Eigenschaften der Gase und speziell die atmosphärischen Erscheinungen, deren Kenntnis für den Flugtechniker von ganz besonderer Wichtigkeit ist. Darauf folgt die Darstellung der Luftwiderstandsverhältnisse und vornehmlich des Wesens der dynamischen Tragkraft, mit besonderer Berücksichtigung der in der Aeronautik üblichen Körperformen. Die an solchen Formen zum Teil durchgeführten rechnerischen Beispiele geben eine willkommene Veranschaulichung der allgemeineren Betrachtungen. -k-

M. M. Richter: Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. 3. Auflage. I. bis IV. Teil. 4751 Seiten. (Leipzig und Hamburg 1912, L. Voss.)

Schneller als man annehmen konnte, ist dieses gigantische Werk in der dritten Auflage zum Abschluß gekommen. Welche Arbeit da zu bewältigen war, zeigt am besten die Tatsache, daß, während in der ersten Auflage (1883) 20 294, in der zweiten (1899) 74 174 Verbindungen katalogisiert wurden, in der dritten nicht weniger als 144 150 Erwähnung finden. Diese Reihe von CH_2 bis $C_{1639}H_{1669}O_{391}N_{297}S$, deren bloße Aufzählung 4751 Seiten füllt, zeigt am besten die ungeheuere Ausdehnung der organischen Chemie und läßt fühlen, wie ratlos der Forscher wäre, wenn er sich nicht der ordnenden Hilfe des „Richter" zu erfreuen hätte.

Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe wie in den früheren Auflagen; nach der empirischen Formel der betreffenden Verbindungen, die nach zunehmender Kohlenstoffzahl geordnet sind, werden die einzelnen Körper, denen dieselbe Zusammensetzung zukommt, aufgezählt, mit der Angabe der wichtigsten Konstanten und mit kurzem Hinweis auf die wichtigste Literatur. So ist der Arbeitende in der Lage, nach Kenntnis der elementaren Zusammensetzung einer Verbindung in kürzester Zeit mühelos sich zu orientieren, ob eine bereits bekannte und welche Verbindung vorliegen könnte, und da ihm gleich die entsprechende Literatur angegeben ist, ist die Mühe der Identifizierung ungemein erleichtert. Die Vorteile, die hierdurch der chemischen Forschung erwachsen, sind kaum hoch genug anzuschlagen, und so kann auch die ganze chemische Wissenschaft stolz auf dieses Werk sein, dem es so viel verdankt. P. R.

M. Schlötter: Galvanostegie. I. Teil. Über elektrolytische Metallniederschläge (Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeben von Victor Engelhardt, Bd. 37). XIV und 257 S. mit 22 Figuren im Text. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis geh. 12 ℳ.

Die Galvanostegie, d. h. die Herstellung dünner, festhaftender metallischer Überzüge auf anderen Metallen, welchen dadurch größere Widerstandsfähigkeit und ein schöneres Aussehen verliehen wird, und die Galvanoplastik, wobei das Metall nur lose auf der Unterlage niedergeschlagen wird und nach dem Abnehmen ein negatives Abbild des Gegenstandes liefert, sind die ältesten praktischen Anwendungen der Elektrochemie, wenn auch die Erfindung der Dynamomaschine erst ihre Verwendung im großen ermöglichte. Die dabei verwandten Methoden waren lange Zeit lediglich rein empirischer Art; erst in der neueren Zeit hat auch auf diesem Gebiete wissenschaftliche Forschung eingesetzt und eine Fülle wichtiger Tatsachen zu Tage gefördert. Diesem heutigen Stand trägt das oben angezeigte Buch Rechnung.

Während die älteren Werke, dasjenige von Langbein und das ebenfalls in der Engelhardtschen Sammlung als 11. Band erschienene Werk von Pfanhauser, die beide auch in dieser Zeitschrift[1]) besprochen wurden, für den Praktiker geschrieben sind, der bloß eine gute Elektroplattierung herstellen will, sind im vorliegenden Buche die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung stets in den Vordergrund gestellt und diesen erst die praktische Verwendung angeschlossen, wobei der Verf. der Zusammensetzung der Bäder und namentlich auch den Bedingungen, unter welchen die Abscheidung der Metalle stattfindet, der Stromdichte, der Badtemperatur, den Zusätzen zum Bade u. dgl. m. besondere Aufmerksamkeit widmet.

[1]) Rdsch. XIX, 518; XXII, 465.

Allerdings mußte er sich dabei in Rücksicht auf seine Stellung bei den Langbein-Pfanhauser-Werken Zurückhaltung auferlegen. Er weist darauf hin, daß man bei Herstellung galvanostegischer Überzüge dem Einfluß der Zusammensetzung des Elektrolyten auf deren physikalische Beschaffenheit noch viel zu wenig Beachtung geschenkt hat und daß auch die Verhältnisse bei der Abscheidung von Legierungen noch sehr der Aufklärung bedürfen.

Das mit großer Sachkenntnis geschriebene Werk bildet eine wertvolle Bereicherung unserer Literatur auf diesem Gebiete der Technik und wird, indem es eine gute Darstellung des bisher Erreichten und Bekannten liefert, als Grundlage für die weitere Arbeit dienen. Bi.

Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Herausgegeben von E. Korschelt, G. Linck, Oltmanns, K. Schaum, H. Th. Simon, M. Verworn, E. Teichmann. I. bis 7. Lieferung. (Jena 1912, Gustav Fischer.)

Mit diesen Lieferungen beginnt ein groß angelegtes, auf 10 Bände geplantes Werk, das in etwa 80 Lieferungen zu je 10 Bogen erscheinen und das gesamte Gebiet der Naturforschung von der Physik bis zur Anthropologie und experimentellen Psychologie in alphabetisch geordneten, kurzen, in sich geschlossenen Aufsätzen behandeln soll. Bis jetzt liegen 50 Bogen des 1. Bandes (von „Abbau“ bis zu „Bakterien“) und 30 Bogen des 6. Bandes (von „Lacaze-Duthiers“ bis „Lichtpolarisation“) vor, so daß man über die Anordnung und Art der Behandlung des Stoffes sich ein Urteil bilden kann.

Unter Stichworten wie „Alpen“ „Anthropogenese“ „Atmosphäre“ „Leben“ usw. wird das betreffende Gebiet in gedrängter Form, aber erschöpfend abgehandelt, mit übersichtlicher Gliederung des Textes und am Schluß mit Angaben der wichtigsten Quellen, aus welchen man sich eingehender über den Gegenstand orientieren kann. Bei anderen Stichworten ist neben einer kurzen Definition auf den ausführlichen Artikel, wo der Gegenstand abgehandelt wird, verwiesen, so z. B. bei „Akkumulatoren“ auf „Galvanische Ketten“, bei „Lava“ auf „Vulkanismus“ usw. Ein jedem Band beigefügtes Register, dann ein ausführliches Register nach Abschluß des Werkes, der in 3 bis 4 Jahren erfolgen wird, soll dazu dienen, das Auffinden des Gesuchten noch zu erleichtern.

Den Umfang der einzelnen Abhandlungen mögen folgende Beispiele illustrieren. Die „Alpen“ sind auf 54 Seiten, die „Atmosphäre“ vom metereologischen Gesichtspunkt auf 33, vom geologischen auf 19, vom physikalisch-chemischen auf 3 Seiten abgehandelt, woran sich die „atmosphärische Elektrizität“ (20 Seiten) und die „atmosphärische Optik“ (21 Seiten) anschließt. Die einzelnen Abhandlungen sind von namhaften Forschern, die auf dem betreffenden Gebiet tätig sind, abgefaßt, und die Darstellung ist demnach streng wissenschaftlich, wenn auch auf allgemeine Verständlichkeit großes Gewicht gelegt wird, um dem Zweck des Werkes, die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft einander näher zu bringen, möglichst gerecht zu werden. Erleichtert wird dies auch durch die große Zahl Abbildungen, die den einzelnen Abhandlungen beigegeben werden. Wir werden noch Gelegenheit haben, auf dieses Werk im Laufe seines Erscheinens zurückzukommen, schon jetzt glauben wir aber alle Ursache zu haben, das Unternehmen als eine die Verbreitung gediegener naturwissenschaftlicher Kenntnisse sehr förderndes, freudig zu begrüßen. P. R.

K. Guenther: Einführung in die Tropenwelt. Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon. 392 S. (Leipzig 1911, Engelmann.)

Seit Haeckel in seinen „Indischen Reisebriefen“ die Schönheiten des grünen Tropeneilandes und die reichen Schätze, die hier noch der naturwissenschaftlichen Erforschung harren, in meisterhafter Form geschildert hat, ist Ceylon vielfach von deutschen Naturforschern besucht worden. Eine eingehendere Schilderung der dortigen Natur hat aber seit Haeckel niemand gegeben, wohl aus dem Grunde, weil Haeckels in den neuen Auflagen durch die künstlerischen Zeichnungen des Verf. erläuterter Darstellung wesentlich Neues nicht hinzugefügt werden konnte. Die vorliegende kleine Schrift, die rund 30 Jahre nach der Haeckelschen erscheint, ist nicht eigentlich eine Reisebeschreibung, sondern sie faßt die Eindrücke, die Verf. während seines Aufenthalts auf der Insel empfing, in einer Reihe sachlich geordneter Kapitel zusammen, so daß z. B. die Vogelwelt, die Insektenfauna, die Großtiere, der Urwald, das Hochland, die Mangrovenvegetation, die Kulturpflanzungen, das Volk, die alten Kultnrstätten usw. in abgerundeten Einzeldarstellungen dem Leser vor Augen geführt werden. Mehrfach, namentlich in den geschichtlichen und archäologischen Abschnitten, in denen Verf. nicht selbst als Fachmann sprechen kann, hat er seine eigenen Anschauungen durch das Studium einschlägiger Werke ergänzt und bietet so auch nach dieser Richtung hin dem Leser ein übersichtliches Bild.

Vergleicht man die Schilderungen des Herrn Guenther mit denen Haeckels, so drängt sich zunächst der bedeutende Unterschied auf, den die 30 Jahre in den Verkehrsverhältnissen auf Ceylon hervorgerufen haben: wo damals Ochsenkarren ausreichen mußten, fährt heute der Reisende auf dem Automobil durch den tropischen Urwald, ja, der Verf. hat gerade mittels dieses Transportmittels, das durch seine Schnelligkeit den Tieren keine Zeit zum Entfliehen läßt, manchen interessanten Einblick in das Tierlebeu des Waldes getan. Der Naturfreund und der Naturforscher werden aus der Guentherschen Schrift gern ersehen, daß trotz des stärkeren Fremdenzuflusses und der intensiveren Kultur die Insel Ceylon noch viel von ihrer unberührten Schönheit gewahrt hat; Herr Guenther betont dies namentlich mit Rücksicht auf deutsche Naturforscher, die die Tropenwelt aus eigener Anschauung kennen lernen wollen, und für die Ceylon immerhin wesentlich schneller erreichbar ist als die Sundainseln. Da Verf. gerade auch solchen, die Ceylon besuchen wollen, in seiner Schrift praktische Ratschläge geben will, so finden sich Angaben über die Wohngelegenheiten, die Verpflegung, die verschiedenen Reisemöglichkeiten auf der Insel, sowie manche gesundheitlich zu beachtende Winke.

Eine dankenswerte Beigabe bilden die zahlreichen, nach Originalaufnahmen des Verf. hergestellten Abbildungen, deren Wiedergabe meist recht wohl gelungen ist. Die Landschaftsbilder, die Bilder einzelner Ortschaften und bemerkenswerter Bauten sind durchweg recht gut; dagegen heben sich manche Einzelheiten, auf die Verf. im Text hinweist, weniger gut heraus, so z. B. die Euphorbien auf den Figuren 27 und 31, und manche auf die Trachten und die Gesichtsbildung der Eingeborenen bezügliche Dinge; der letzterwähnte Mangel wäre vielleicht durch etwas größere Wiedergabe der Bilder zu vermeiden gewesen, die erstere Ausstellung trifft aber wohl einen bei photographischen Aufnahmen nicht ganz auszuschließenden Fehler. Bemerkt sei noch, daß Herr Guenther auf genaue phonetische Schreibart der Bezeichnungen Wert legt, die aus der Landessprache stammen, uns aber meist nur in der englischen Schreibweise bekannt sind. Dieser letztere Umstand veranlaßt eine gewisse Unsicherheit des deutschen Lesers über die richtige Aussprache der Namen. Herr Guenther hat daher überall die Wörter so geschrieben, wie sie im Deutschen zu sprechen sind, z. B. Dschangel statt Dschungel, Bangalo statt Bungalow usw. Dies Verfahren ist auch wohl das richtige, da nur so die richtige Aussprache dem Leser deutlich wird. Es dürfte manchem Leser ähnlich gehen, wie dem Ref., der erst aus vor-

liegender Schrift gelernt hat, daß der Name Ceylon von den Eingeborenen wie „Ssilón“ gesprochen wird.

R. v. Hanstein.

A. Johnson: Wachstum und Auflösung der Kristalle. 27 S. Mit 10 Fig. im Text. (Leipzig 1910, Wilh. Engelmann.)

Das kleine Schriftchen ist die Wiedergabe eines auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Königsberg i. Pr. 1910 gehaltenen Vortrages des Autors. Mit seinen Ausführungen will er eine Theorie begründeu, die jeder Eigenart der Kristallauflösung eine solche des Kristallwachstums zuordnet und alles aus einem Prinzip herleitet, nämlich dem Prinzip des „Urpunktes“ und der „virtuellen Flächen“, die als Ebenen von denkbar größter Zahl jeden irgendwie geformten Kristallkörper in seinen Ecken und Kanten berühren und ihre Berührungsstelle stets nur dann zu einer reellen Kristallfläche erweitern, wenn ihnen die über- bzw. untersättigte Lösung eine angemessene Verschiebungsgeschwindigkeit erteilt. Versuche au Steinsalz in äußerst großen Lösungsmengen haben diese Ansichten bestätigt.

Verf. geht von der Voraussetzung aus, daß jede vollkommeue ebene Fläche sich beim Wachstum oder der Auflösung eines Kristalls parallel mit sich selbst verschiebt und unter gegebenen Bedingungen des Wachstums oder der Auflösung eine konstante, von der Größe der Fläche unabhängige Verschiebungsgeschwindigkeit besitzt. Jedes Wachsen oder Auflösen von Kristallen beginnt gewissermaßen in einem „Urpunkt“; bis zum „Endkörper des Wachstums oder der Auflösung“ durchlaufen sie eine Reihe von „Auflösungskörpern“. Der resultierende Endkörper wird in jedem Falle durch Flächen mit absolut kleinsten Wachstums- bzw. größten Auflösungsgeschwindigkeiten begrenzt. Vorhaudene Verzerrungen werdeu durch die Auflösung verstärkt und karikiert, durch das Wachstum abgeschwächt und ausgeheilt.

Verschiedene Untersättigungsgrade erzeugen verschiedene Endkörper der Auflösung, differente Übersättigungsgrade verschiedene Endkörper des Wachstums; Wachstumsflächen wie Auflösungsflächen sind in gesättigter Lösuug also instabil und haben im allgemeinen komplizierte Indizes (Vizinalflächen); das bekannte Hauysche Gesetz gilt also nur für die in gesättigter Lösung stabilen Flächen.

A. Klautzsch.

H. Günther u. G. Stehli: 1. Tabellen zum Gebrauch bei botanisch-mikroskopischen Arbeiten I. Phanerogamen. 100 S. 2. Wörterbuch zur Mikroskopie. 96 S. (Stuttgart o. J., Frankh). Preis jedes Baudes 2 *M*.

Die Verff. empfanden es als Mangel, daß der nach einem der bekaunten botanischen Praktiken (Strasburger, Moebius, Kienitz-Gerloff usw.) Arbeitende bei seineu Studien nicht darauf hingewieseu wird, wo, wann und wie er das Material findeu könne. Sie stellen deshalb eine Summe von darauf bezüglichen Notizen in Tabelleuform zusammeu. Hierzu sei aber gesagt, daß die gegebene Charakteristik der Objekte niemals zur Erkennung genügt, vielfach aucb (z. B. Kaffeebohnen!) für den bestimmten Zweck gegenstandslos ist, nnd daß grobe Fehler untergelaufen sind (Ficus elastica sommergrün!). Außerdem ist die Berechtiguug der Tabellen nicht einwandfrei. Wer als Dilettant sich selbst so etwas zusammeuträgt, hat gewiß Nutzen (braucht es aber nicht drucken zu lassen); wer dagegen die Sache ernstlich treibt, wird ein anderes Buch als das Praktikum zum Nachschlagen nicht missen können und daran mehr Freude und Gewinn habeu.

Ganz ähnlich steht es mit dem Wörterbuch, das von befremdenden Erklärungen strotzt. Z. B. „Biegungsfestigkeit nennt man das mechanische Prinzip im anatomischen Bau“, das „Mark“ dient der Leitung, „Gonidien“ sind ... Sporen der Algenpilze, ein Beispiel für „Idioblasten“ sind „die Keimzellen im Fruchtfleisch der Birne“. Diese leicht zu vermehreuden sonderbaren Stellen entbinden von jeder weiteren Kritik.

Tobler.

A. Reitz: Die Milch und ihre Produkte. (Aus Natur und Geisteswelt.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

G. Wilsdorf: Tierzüchtung. (Ebenda 1912.)

Die beiden vorliegenden Bändchen der bekannten Sammlung behandeln Fragen der angewandten Naturwissenschaft. Herr Reitz gibt zunächst eine Übersicht über die natürlichen Bestandteile der Milch, ihre natürlichen Veränderungen während der Laktationsperiode, sowie über die Verschiedenheit der Zusammensetzung der Milch verschiedener Säugetierarten einschließlich des Menschen. Aus diesen Erörterungen ergibt sich als natürliche Folgerung, daß die Kuhmilch nicht als vollwertiger Ersatz für die Muttermilch angesehen werden kann, da beide sich in ihrer Zusammensetzung nicht unerheblich unterscheiden. Bei der hohen Bedeutung der Kuhmilch für die menschliche Ernährung ist dieser jedoch der größte Teil des Buches gewidmet. Nach allgemeinen Erörterungen über die Einflüsse, die Rasse, Futter, Arbeit usw. auf die Beschaffenheit der Milch haben, geht Herr Reitz auf die verschiedenen Methoden der Untersuchung und Prüfung der Milch ein, bespricht die am häufigsten in der Milch beobachteten Bakterien, die Konservierung der Milch, sowie die für den Milchhandel und die Milchversorgung in Betracht kommenden hygienischen Maßnahmen. Weitere Kapitel sind der Verarbeituug der Milch zu Butter und Käse, sowie der Margarine und auderen Milchprodukten gewidmet.

Herr Wilsdorf gibt in gedrängter Form eine Übersicht über die wissenschaftlichen Feststellungen und praktischen Erfahrungen, die für die Tierzüchtung in erster Linie wertvoll sind. Zeugung und Vererbung, Bastardforschung und Abstammungslehre, namentlich auch die Bedeutung der Mendelschen Regeln einerseits, Stammbaumforschung uud Ahnentafeln, Ergebnisse der Inzucbt und Kreuzung andererseits werden in Kürze besprocben. Hieran schließt sich eine Erörterung der für die Tierzüchtung wichtigsten Eigenschaften der Zuchttiere, die Art der Leistungsprüfungen, sowie eine Reihe spezieller Fragen. Außer mehreren Tabellen ist dem Buche eine Anzahl guter Abbildungen von Zuchttieren beigegeben.

R. v. Hanstein.

Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages 1911. 78 S. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Preis geb. 2,60 *M*.

Die Richthofentage sollen nicht bloß die Schüler des verstorbenen Forscbers wieder zusammenführen, sondern auch sein Lebenswerk weiter förderu. Dem dienen auch die Mitteilungen, die jetzt zum ersten Male erschienen sind und zunächst die drei Vorträge des vorjährigen Tages enthalten. E. Tiessen, der Bearbeiter des dritten Bandes des großen Ghinawerkes, gibt auf Grund von dessen Hauptergebnissen eine Übersicht über das südwestliche Ghina und behandelt besonders eingehend die Grundlagen einer physischen Geographie dieses Gebietes, dessen natürliches Zentrum das „Rote Becken von Szetschwan“ ist, so genannt nach den roten Sandsteinen, die eine weite Beckenform als jüngste, aber 1000 m mächtige Ablagerung ausfüllen. Die Absenkung dieser Scholle fällt in der Hauptsache in die obere Trias. Zuletzt wird der Mittellauf des Yangtsekiang besprochen, der ebenfalls außerordentlich alt sein muß, da er die sinischen Falten widersinnig durchquert.

Herr Fr. Frech behandelt nach Bd. V des Ghinawerkes die geologische Entwickelung Chinas. In ihr lassen sich drei Hauptabschnitte unterscheiden. Vom Kambrium bis zum Untersilur, in Südcbina bis zum Devon, reicht die Aera uuunterbrochener Meeresbedeckung. Dann wechselten Land und Meer ab bis zum Ende der Trias, während mannigfache Faltungen sich einschohen,

und endlich wurde das Gebiet dauernd landfest, und seit dem Jura begannen die großen Zerrungsbrüche sich zu bilden. Die Fauna war noch im Pliozän und älteren Quartär in China durchaus indisch. Faltungen erfolgten in Präkambrium, Devon (Kwenlun), Oberkarbon und Trias (indochinesische Ketten), Zerrungs- und Senkungsbrüche hauptsächlich im Mitteltertiär. Endlich folgt eine Übersicht über die Steinkohlen Chinas und ihre erdgeschichtliche Bedeutung.

Der Bearbeiter des Atlas, Herr M. Groll, läßt uns einen Blick in die Werkstatt des Kartographen tun, der die Schwierigkeiten bei der Verarbeitung von Routenaufnahmen zeigt. Endlich liefert Herr O. Baschin einen ersten Beitrag zu einer künftigen Biographie v. Richthofens, indem er ihn uns als preußischen Staatsbeamten schildert, in der Seite seiner Betätigung, die am wenigsten bekannt ist. Th. Arldt.

Kant's gesammelte Schriften, herausgegeben von der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften, Bd. XIV. LXII und 637 S. (Berlin 1911, Georg Reimer.)

Als erster Band von Kants handschriftlichem Nachlaß liegen seine Bemerkungen zur Mathematik, Physik, Chemie und Physikalischen Geographie vor. Über einen Zeitraum von 50 Jahren verstreut, sind sie von Kant als Material füs seine Vorlesungen, als Vorarbeiten zu seinen Werken, als erste und immer wiederholte Entwürfe irgend eines Gedankens niedergeschrieben worden, auf losen Blätteru oder auf den Rändern, ja zwischen den Zeilen der Handexemplare seiner Schriften oder derjenigen, die er nach damaligem Gebrauch seinen Vorlesungen zugrunde legte. Zum größten Teil kurze Notizen, zuweilen nur einzelne Worte, Dispositionen oder Sätze, die ohne Zusammenhang mit anderen dastehen; nur selten ist ein längerer Abschnitt ausgeführt.

Dieses Chaos von Aufzeichnungen überhaupt lesbar gemacht, die Anregungen, die darin für den Naturforscher ebenso, wie für den Philosophen und Kantforscher enthalteu sind, für uns gerettet zu haben, ist das nicht hoch genug einzuschätzende Verdienst des Herausgehers. In 15jähriger anfopfernder Arbeit hat Herr Erich Adickes nicht nur das ungeheuere Material (es soll noch sieben weitere Bände füllen) gesichtet, chronologisch geordnet und den Wortlaut und Sinn dieser in der flüchtigsten Schreibweise hingeworfenen Bemerkungen sichergestellt, nicht nur das Verständnis abgerissener Worte und Sätze durch ergäuzende und erklärende Anmerkuugen erst ermöglicht: er hat auch Kants naturwissenschaftliche Gedankengänge in den Zusammenhang der Naturwissenschaft seiner Zeit gestellt und sie dadurch erst lebeudig gemacht. In den Anmerkungen, die weitaus den größten Teil des Bandes füllen, ist ein Quellenmaterial geboten, das die naturwissenschaftliche Litoratur der vorkantischen und kantischen Zeit umfaßt und durch wörtlichen Abdruck der herangezogenen Stellen aus zum Teil selten gewordenen und vergessenen Werken noch eineu besondereu Wert gewinnt.

Der Naturforscher dürfte jedoch nicht nur ein historisches Interesse befriedigt finden, sondern auch sachlich mancherlei Anregung empfangen, wenn er den Reflexionen des Naturforschers Kant an der Hand dieses mustergültigen Kommentars nachgeht. E. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 27. Juni. Herr Planck las über: „Das Priuzip der kleinsten Wirkung". Die verschiedenen Entwickelungsphasen des Priuzips der kleinsteu Wirkuug, von Leibniz, Maupertuis und Lagrange bis zur Gegenwart, werden in historisch-genetischem Zusammeuhang au der Hand speziell ausgewählter Beispiele geschildert, und dahei inshesondere die mit der fortschreitendeu Präzisierung seines Inhaltes parallel gehende Erweiterung seiues Gültigkeits- und Anwendungsbereichs, sogar über die mechanische Naturanschauuug hinaus, an den wichtigsten Stelleu hervorgehoben.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Juni. Hofrat L. v. Graff übersendet die 118. und 119. Lieferung seiuer in Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs erschieneuen Bearheitung der Turhellaria. — Dr. J. Perner in Prag übersendet einen Bericht über seine mit Subventiou der Akademie im Jahre 1911 unternommene Studienreise in Nordamerika. — Prof. Dr. V. Conrad in Czeruowitz übersendet eine Abhaudlung: „Die zeitliche Verteilung der in den Jahren 1897 bis 1907 in den österreichischeu Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbehen (ein Beitrag zum Studium der sekundär auslösenden Ursachen der Erdheben. II. Mitteilung)". — Dr. Alfred Lechner in Brünn übersendet eine Ahhandlung: „Die Eulersche Knickformel für zusammengesetzte Stäbe". — Dr. W. Ehert in Wien übersendet eine Ahhandlung: „Über die Bahn des Planeten 702 (1910 KQ)". — Dr. Stanislaus Ritter v. Korwin-Dzbański in Kremsmünster übersendet eine Abhandlung: „Schutz Scheintoter. Ein sozialer Weckruf". — Prof. R. Wegscheider überreicht vier Arbeiten: 1. Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. XXVII. Ahhandlung: „Über die Nitrohemipinestersäuren", von R. Wegscheider und Noe L. Müller. 2 „Zur Kenntnis des Terephtalaldehyds und der Terephtalaldehydsäure", von R. Wegscheider und Hermann Suida. 3. „Über eine Verbindung von Uranylnitrat mit Stickstoffdioxyd", von Ernst Späth. 4. „Über ein α-Oxylakton aus Phenylacetaldehyd", von Ernst Späth. — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht: 1. Eine Arbeit aus Wien: „Methoxylbestimmuugen mit phenolhaltiger Jodwasserstoffsäure" von stud. phil. Fritz Weishut. 2. Eine in Graz ausgeführte Arbeit des Herrn Iugenieur-Chemikers Hans Nägele: „Über substituierte Rhodanine und einige ihrer Aldehydkondensationsprodukte", XII. Mitteilung. — Assistent Dr. Franz Frauenberger in Wien übersendet ein versiegeltes Schreihen zur Wahrung der Priorität: „Saluti aegrorum".

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 Juin. Armand Gautier et Paul Clausmann: Contrôle de la nouvelle méthode de dosage du fluor. Caractéristique des plus faihles traces de ce corps. — A. Chauveau: Inversions stéréoscopiques provoquées et subies par les images rétinienues de simples points dans l'espace. — Gouy: Étude de la raie D en unités ahsolues, et application à la physique solaire. — De Forcrand: Sur le cyclohexanol. Étude cryoscopique, chaleur de dissolution, de fusion, de volatilisation. — Paul Sahatier et M. Murat: Hydrogénation directe des diphényléthanes: préparation des dicyclohexyléthanes. — R. Lépine et Boulud: Sur la résorption de glycose dans les tubuli du rein. — J. Trousset: L'orbite du huitième satellite de Jupiter. — Émile Belot: Expériences reproduisaut les spires des Néhuleuses spirales. — A. Buhl: Sur les équations aux dérivées partielles définissant des surfaces susceptables de passer par un contour fermé. — Maurice Gervey: Sur certaines équations aux derivées partielles du type parabolique. — Mesuager: Sur les plaques circulaires épaisses. — Th. de Donder: Sur le mouvement des électrons dans un champ électromagnétique donné. — U. Cisotti: Sur les déformations élastiques sans efforts taugentiels. — Jean Becquerel: Inversion du phénomène de Hall dans le bismutb. Superposition des deux effets galvanomagnétiques de sens opposés. — A. Pérard: Sur la mesure de petits étalons indnstriels à faces planes par une méthode interférentielle. — Albert Colson: Sur l'existence de quatre acides tartriques inactifs et sur la loi de l'actiou de masse, à propos des Notes de M. Darzens et de M. Le Chatelier.

— Daniel Berthelot et Heury Gaudechon: Sur la longueur d'onde des radiations actives dans la synthèse photochimique des composés ternaires. — V. Auger: Sur la stabilité des hypoiodites. — Paul Leheau: Sur l'anhydride uranique et ses hydrates. — L. Cavel: Sur le gaz des boues des fosses septiques. — G. Darzens et H. Leroux: Sur les éthers glycidiques de la β-naphtanone, l'aldéhyde naphtanoïque et la méthylnaphtanylcétone. — A. Mailhe: Nouveaux colorants azoïques de l'oxyde de diphénylène-amine. — G. André: Sur la distribution des bases minérales chez l'Orge, au cours de l'évolution de ce végétal. — R. Fosse: Sur la production d'urée par hydrolyse des albuminoïdes. — Marcel Baudouin: Les maladies des animaux préhistoriques. La spondylite déformante chez l'Ours des cavernes (Ursus spelaeus, Bl. J.). — Charles Nicolle, A. Conor et E. Conseil: Sur l'injection intra-veineuse du vibrion cholérique vivant. — Albert Berthelot et D. M. Bertrand: Sur quelques propriétés biochimiques du Bacillus aminophilus intestinalis. — Taphanel: Désinfection des mains par la teinture de iode et décoloration par le bisulfite en chirurgie courante et d'urgence. — Jules Courmont et A. Rochaix: Immunisation antityphique de l'homme par voie intestinale. — H. Carré: Une source abondante de virus agalaxique pur. — A. Moutier: Hypotension externe et hypertension interne. Répercussion de l'action hypotensive de la d'Arsonvalisation appliquée localement à l'hypertension interne. — J. Chaine: Influence des fortes chaleurs sur certains Insectes parasites de végétaux. — Paul de Beauchamp: Contribution à l'étude expérimentale de la sexualité chez Dinophilus. — Ph. Négris: Sur l'âge des schistes d'Athènes. — H. Mansuy: Les récentes découvertes paléontologiques en Indochine. — F. de Montessus de Ballore: Sur la constauce probable de l'activité sismique mondiale. — Jaime Ferran adresse deux Mémoires relatifs à la „Tuberculose inflammatoire“ et au „Virus tuherculeux“.

Royal Society of London. Meeting of March 28. The following Papers were read. „A Confusion Test for Colour-Blinduess.“ By Dr. G. J. Burch. — „On the Systematic Position of the Spirochaets.“ By C. Dohell. — „The Influence of Selection and Assortative Mating on the Ancestral and Fraternal Correlations of a Mendelian Population.“ By E. C. Snow. — „The Human Electrocardiogram: a Preliminary Investigation of Young Male Adults, to form a Basis for Pathological Study.“ By T. Lewis and M. D. D. Gilder. — „The Production of Variation in the Physiological Activity of B. coli hy the use of Malachite-Green.“ By C. Revis. — „Notes on some Flagellate Infections found in certain Hemiptera in Uganda.“ By Muriel Robertson. — „Note on certain Aspects of the Development of T. gamhiense in Glossina palpalis.“ By Muriel Robertson. — „Antelope aud their Relation to Trypanosomiasis.“ By Dr. H. L. Dukc. — „On the Nature of Pancreatic Diahetes. Prclimiuary Communication.“ By F. P. Knowlton and E. H. Starling.

Vermischtes.

Melkende Fliegen. Unter den Ameisen (Lasius emarginatus), die auf einem Holunderhusch mit dem Melken von Blattläusen beschäftigt waren, beohachtete Herr Christian Erust im Sommer 1910 ein halbes Dutzend Fliegen, die Herr Speiser später als Faunia manicata bestimmte. Die Fliegen melkten die Blattläuse genau in der Weise wie die Ameisen. Sie streichelten, wie Herr Ernst mit der Lupe sicherstellte, mit sehr raschen Bewegungeu der Vorderfüßchen den Hinterleih der Blattlaus so lange, his der süße Tropfen hervorquoll, und senkten hierauf den Rüssel, wie alle saugenden Fliegeu es tun. Die Beobachtungen wurden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gemacht; später ließen sich die Dipteren nicht wieder sehen, auch nicht im Sommer 1911. (Biologisches Zentralhlatt 1912, Bd. 32, S. 153.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat den ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Berlin Dr. A. Engler zum korrespondierendeu Mitgliede erwählt.

Der Präsident der Linnean Society Dr. D. H. Scott ist zum auswärtigen Mitgliede von der dänischen Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen und vou der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala erwählt worden.

Ernannt: der Assistautprofessor Dr. Jacob Parsons Schaeffer zum Professor der Anatomie an der Yale Medical School; — der Professor der Botanik am Alabama Polytechnic Institute Francis E. Lloyd zum Professor der Botanik an der Mc Gill Universität; — der Privatdozent an der Universität Wien Dr. E. Pick zum außerordentlichen Professor für angewaudte medizinische Chemie.

Berufen: der Direktor der botanischen Staatsinstitute in Hamhurg Prof. Dr. Johannes Fitting als ordentlicher Professor der Botanik als Nachfolger von Prof. Strashurger an die Universität Bonn.

Gestorben: der Physiker Generalmajor E. R. Festing am 16. Mai, 73 Jahre alt; — der erste Prosektor am anatomischen Institut der Universität Marburg Professor Dr. Joseph Disse, im Alter von 60 Jahreu; — am 17. Juli der Professor der Mathematik uud Astronomie an der Sorhonne Jules Henri Poincaré, 50 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im August für Deutschland auf güustige Nachtstuuden fallen:

2. Aug.	9.2h	δ Librae		19. Aug.	7.6h	U Cephei	
4. „	8.6	U Cephei		19. „	11.6	U Ophiuchi	
4. „	9.3	U Ophiuchi		20. „	7.7	U Ophiuchi	
5. „	8.7	U Coronae		20. „	11.5	U Sagittae	
8. „	13.0	Algol		23. „	7.9	δ Librae	
9. „	8.3	U Cephei		24. „	7.3	U Cephei	
9. „	8.7	δ Librae		25. „	8.5	U Ophiuchi	
9. „	10.0	U Ophiuchi		29. „	7.0	U Cephei	
10. „	8.1	U Sagittae		29. „	12.7	U Coronae	
11. „	9.9	Algol		30. „	7.4	δ Librae	
14. „	8.0	U Cephei		30. „	8.5	U Ophiuchi	
14. „	10.8	U Ophiuchi		31. „	11.6	Algol	
16. „	8.3	δ Librae					

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

5. Aug.	10h	16m	I. *A.*	21. Aug.	8h	34m	I. *A.*
5. „	10	38	II. *A.*	28. „	10	29	I. *A.*
14. „	7	34	III. *E.*	30. „	7	50	II. *A.*
14. „	9	44	III. *A.*				

Die größte Häufigkeit der Perseidensternschnuppeu fällt iu diesem Jahre auf die Neumondzeit, Meteorbeobachtungen um den 10. August dürfteu daher eine reichc Ausbeute liefern, zumal da außer dem Perseidenschwarm noch mehrere andere Radianten von Meteorschwärmen gleichzeitig lebhaft tätig zu sein pflegen. Herr W. F. Denning in Bristol, eine Autorität auf dem Gehiete der Meteorastronomie, hat in den Jahren 1899 his 1911 über ein halbes Hundert Radianten in der ersten Hälfte des August konstatiert; eigentliche Perseiden hat er in der Zeit vom 21. Juli his 22. August heobachtet, sogar noch früher, in den Nächten des 9. bis 11. Juli scheinen eiuige aufgetreten zu sein. Der Radiant wandert ziemlich regelmäßig um 1° täglich nach Osten; sein mittlerer Ort am 11. August ist $AR = 45°$, Dekl. $= +57°$.

Ende Juli hefindet sich der Planetoid 433 Eros iu Opposition zur Sonne bei der Entfernung 115 Millionen Kilometer von der Erde. Am 23. Juli geht er durch das Aphel seiner Bahn. Er steht dann im Kopf des Steinbocks, seine Helligkeit ist 11.5. Größe. Hinsichtlich des Erdabstandes ist dies die ungünstigste Opposition des Eros, der uns günstigsten Falles auf 22 Millioneu Kilometer nahe kommen kann. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 1. August 1912. Nr. 31.

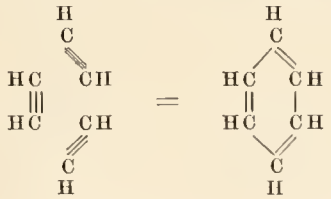
Pyrogene Acetylenkondensationen.

Von Professor **Richard Meyer.**

(Vgl. Berichte der Deutsch. Chem. Gesellsch. 1912, Jahrg. 45, S. 1609—1633.)

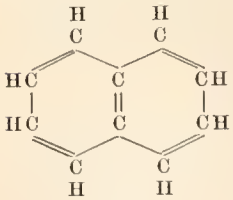
In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts führte Berthelot seine berühmten Acetylenkondensationen aus. Durch Einwirkung einer Temperatur, „bei der das Glas erweicht", polymerisiert sich dieser Kohlenwasserstoff und bildet als Hauptprodukt Benzol.

Diese Synthese war einer der ersten Übergänge aus der Reihe der „Fettkörper" in die der „aromatischen Verbindungen" oder Benzolderivate. Kurz vorher hatte August Kekulé seine Benzoltheorie entwickelt. Der Versuch Berthelots wurde daher als eine ausgezeichnete Bestätigung dieser Theorie betrachtet, wie aus den folgenden Formeln ersichtlich ist:

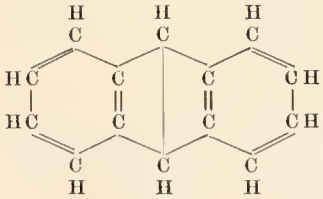


3 Mol. Acetylen Benzol nach Kekulé.

Neben Benzol entstehen bei der Erhitzung des Acetylens, unter weiterer Kondensation und gleichzeitiger Abspaltung von Wasserstoff, die höher kondensierten Kohlenwasserstoffe Naphthalin und Anthracen:



Naphthalin



Anthracen.

Berthelot hält diese aber nicht für direkte Kondensationsprodukte, sondern er glaubt, daß Acetylen zunächst zu Naphthalin- und Anthracenhydrür polymerisiert wird, und darauf erst die Wasserstoffabspaltung erfolgt. Die hydrierten Kohlenwasserstoffe konnte er jedoch nicht isolieren. — Außerdem gibt er an, dabei Styrol, C_8H_8, und einen leichtflüchtigen Kohlenwasserstoff, C_4H_4, erhalten zu haben. Das Benzol soll etwa die Hälfte, Styrol ungefähr ein Fünftel des Kondensationsprodukte ausmachen.

Nach Berthelots Ansicht würden sich demnach diese pyrogenen Reaktionen in einer einfachen Stufenfolge abspielen:

$2\,C_2H_2 = C_4H_4$ . . . Diacetylen,
$3\,C_2H_2 = C_6H_6$ . . . Triacetylen, Benzol,
$4\,C_2H_2 = C_8H_8$ . . . Tetraacetylen, Styrol,
$5\,C_2H_2 = C_{10}H_{10}$ . . Pentaacetylen, Naphthalinhydrür,
$7\,C_2H_2 = C_{14}H_{14}$ . . Heptaacetylen, Anthracenhydrür.

Ein Hexaacetylen erwähnt er nicht[1]); über das „Diacetylen" fehlen nähere Angaben, und es ist nicht in den „Beilstein" und „Richter" übergegangen. Übrigens scheint Berthelots Meinung dahin zu gehen, daß bei der Bildung der kondensierten Kohlenwasserstoffe zunächst Benzol entsteht, und Styrol, Naphthalinhydrür und Anthracenhydrür aus diesem durch weitere Kondensation mit Acetylen hervorgehen.

Außer den angeführten Verbindungen erhielt er das Biphenyl, $C_{12}H_{10}$, welches aber, wie er selbst gezeigt hat, einer Selbstkondensation von 2 Mol. Benzol unter Abspaltung von Wasserstoff seine Entstehung verdankt.

Da Berthelot das Acetylen durch direkte Vereinigung von Kohlenstoff und Wasserstoff im elektrischen Flammenbogen dargestellt hat, so bedeuten seine pyrogenen Kondensationen eine Totalsynthese der aromatischen Kohlenwasserstoffe aus den Elementen. — Diese Kohlenwasserstoffe sind aber zugleich Bestandteile des Steinkohlenteers, und Berthelot hat die Ansicht vertreten, daß sie in der Gasretorte durch Kondensation des primär gebildeten Acetylens entstehen; eine Annahme, die lange wohl allgemein geteilt wurde, in neuerer Zeit aber auch einige Gegner gefunden hat. (Vgl. weiter unten.)

Die Versuche Berthelots sind mit sehr primitiven Hilfsmitteln und in kleinem Maßstabe durchgeführt worden. Es ist vielleicht von Interesse, ihn darüber selbst zu hören. In seiner Chimie organique schreibt er:

„Synthese de la benzine. On y parvient en chauffant l'acétylène au rouge sombre. Le gaz doit être renfermé dans une cloche courbe de verre vert, placée sur le mercure et dont l'orifice inférieur est fermé par un bouchon de liége. Au bout de quelques minutes, la cloche se remplit de vapeurs blanches,

[1]) Er gibt aber an, einen Kohlenwasserstoff $C_{12}H_{12}$, durch Einwirkung von Jodwasserstoff auf Acenaphthen erhalten zu haben.

lesquelles ne tardeut pas à se condenser en un liquide, à la surface du mercure contenu dans le col de la cloche. Après une demiheure environ l'acétylène est transformé. On laisse refroidir la cloche, on la débouche sur le mercure; celui-ci s'y élève aussitôt et la remplit presque eutièrement. On introduit une nouvelle proportion d'acétylène et l'on recommence l'opération, et ainsi de suite jusqu'à dix ou douze fois."

Es war anzunehmen, daß außer den von Berthelot isolierten Produkten noch eine Anzahl anderer Kohlenwasserstoffe entsteht, vor allem solche, die bereits als Bestandteile des Steinkohlenteers bekannt siud, vielleicht aber auch noch audere, die im Steinkohleuteer bisher noch nicht aufgefunden wurden. Obne Zweifel ist diese Frage von großem Interesse, einerseits um ihrer selbst willen, dann aber auch für die Theorie der Teerbildung. Da das rohe Kondensatiousprodukt des Acetylens nach Berthelot ungefähr 50 % Benzol enthält, der Steinkohleuteer dagegen nur etwa 1 %, so könnte man auch die Frage nach einer technischen Verwertung der Benzolsynthese in Betracht ziehen. Bei den jetzigeu Preisverhältnissen ist freilich an eine solche nicht zu deuken. Dies könnte aber vielleicht anders werden, wenn es einmal gelingen sollte, Acetylen viel billiger herzustellen, z. B. durch Ausgestaltung seiner Bildung aus den Elementen. Noch mehr gilt dies wohl für andere wertvolle Kohlenwasserstoffe, wie Anthracen u. dgl.

Von diesen verschiedenen Gesichtspunkten aus erschien es wüuschenswert, die Versuche Berthelots in größerem Maßstabe und mit modernen Hilfsmitteln wieder aufzunehmen. Vorversuche hatten gezeigt, daß die Erhitzung reinen Acetylens außerordentlich leicht zu Entflammung unter Abscheidung von Kohle führt, was bei der endothermeu Natur des Acetylens nicht überraschen kann. Um sie zu vermeiden, erwiesen sich zwei Mittel als geeignet: Beimengung eines inerten Gases und Einhaltung ganz bestimmter Temperaturen.

Auf meinen Wunsch hat Herr Klaus Schlie eine Apparatur ausgebildet, welche es ermöglicht, beträchtliche Mengen von Acetylen der Kondensation zu unterwerfen.

Ihr Hauptteil besteht aus zwei vertikal gestellten, hintereinander geschalteten elektrischen Röhrenöfen, deren Temperatur durch ein elektrisches Widerstandsthermometer gemesseu und konstant erhalteu wird, nebst geeigneten Vorlagen. Durch diese Vorrichtung wurde ein aus etwa 50 % Acetylen und 50 % Wasserstoff bestehendes Gasgemeuge geleitet, wodurch beträchtliche Mengeu eines hellbraunen, aromatisch riechenden Teers erhalten wurden. Für den ersten Ofen wurde das Temperaturoptimum zu 640 bis 650° ermittelt; die Schwankungen durften höchstens 25° betragen, um möglichst ausgiebige Kondensation zu erreichen und zugleich Entflammung zu vermeiden. Letzteres war im zweiten Ofen, infolge des viel geringeren Acetylengehaltes der Gase, nicht mehr zu befürchten; die Temperatur konnte in ihm bis auf etwa 800° gesteigert werden.

Selbst bei dieser Arbeitsweise ist aber ein die Kondensatiou begleitender Zerfall des Acetylens nicht zu vermeiden. Die den Apparat verlasseuden Restgase enthalten immer, neben Wasserstoff, beträchtliche Mengen Methan, und in den Heizrohren setzt sich Kohlenstoff ab, der sie nach längerem Betriebe verstopft, so daß von Zeit zu Zeit behufs Reinigung die Arbeit unterbrochen werden muß. Der Zerfall des Acetyleus, welcher vielleicht an den heißeren Röhrenwandungen vorherrscht, erfolgt offenbar im Sinue der beiden Gleichungen

$$2\,C_2H_2 = CH_4 + 3\,C \quad \text{und} \quad C_2H_2 = 2\,C + H_2.$$

Die Restgase wurden zur Verdünnung neuer Mengen Acetylen benutzt, und so eiu Kreislauf hergestellt, der sich durch einen, für diesen Zweck konstruierten Apparat selbsttätig regelte.

Die Teerausbeuten schwankten; in einem Fall wurden etwa 60 % vom Gewicht des Acetylens an Teer erhalten. Die Menge des gewonnenen Benzols war auf ungefähr $^1/_5$ vom Gewicht des Teers zu schätzen.

Die Zerlegung des Teers iu seine Bestandteile geschah im wesentlichen durch fraktionierte Destillation und Kristallisation. So konnten ohne weiteres beträchtliche Mengen von Benzol und Naphthalin in völliger Reinheit abgeschieden und identifiziert werdeu; ferner auch Anthracen, welches aber gegen jene bedeutend zurücktrat. — Styrol konnte bisher nicht nachgewiesen werden; dagegen gewannen wir einen andereu ungesättigten Kohlenwasserstoff, das Inden, C_9H_8. Diese zur Zeit der Berthelotschen Arbeiten noch unbekannte Verbindung, welche inzwischen als Bestandteil des Steinkohlenteers aufgefunden wurde, zeigt in ihrem Verhalten manche Ähnlichkeit mit dem Styrol, uud es erscheint nicht ausgeschlossen, daß Berthelot das Inden in der Hand hatte und es für Styrol gehalten hat.

Weiter wurden aus dem Acetylenteer abgeschieden und scharf charakterisiert: Toluol, C_7H_8; Bipbenyl, $C_{12}H_{10}$; Fluoren, $C_{13}H_{10}$; Pyren, $C_{16}H_{10}$; Cbrysen, $C_{18}H_{12}$. Das Toluol tritt gegen Benzol sehr zurück; es entsteht wohl durch Kondensation des naszierenden Benzols mit dem durch Spaltung des Acetylens gebildeten Methan.

Höhere Benzolhomologe konuteu bisher nicht bestimmt nachgewiesen werden. Ebenso hatten Versuche, die auf die Auffindung von Phenanthren gerichtet waren, noch keinen Erfolg. Doch ist zu erwarten, daß die Fortsetzuug der Arbeit in dieser Richtung noch weitere Ergebnisse liefern wird. Es siud auch schon Versuche iu Angriff genommen, Acetylen mit einfachen Stickstoff-, Sauerstoff- und Schwefelverbindnngen, welche sicb im rohen Steinkohlengas finden, zu kondensieren, um womöglich aucb zu den entsprechend zusammengesetzten Teerbestandteilen zu gelangen. Vor längerer Zeit hat Will. Ramsay (1876) angegeben, daß aus Acetylen nnd Blausäure bei pyrogener Kondensatiou Pyridinbasen entstehen, was aber Ljubavin nicht bestätigen konnte.

Ein von uns kürzlich angestellter Versuch scheint im Sinne Ramsays verlaufen zu sein[1]).

Die bei der Erhitzung des Acetylens sich abspielenden Vorgänge sind, soweit sich bis jetzt beurteilen läßt, ohne Ausnahme exothermer Natur.

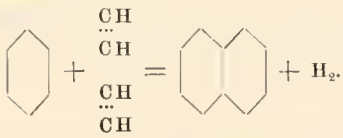
Die molekulare Bildungswärme des Acetylens aus den Elementen beträgt — 51,4 Cal.[2]), die des gasförmigen Benzols — 11,3 Cal. Für die Kondensation des Acetylens zu Benzol berechnet sich daher die Wärmetönung: + 3 . 51,4 — 11,3 = + 142,9 Cal. — Die Naphthalinbildung erfolgt im Sinne der Gleichung $5\,C_2H_2 = C_{10}H_8 + H_2$. Da die Bildungswärme des Naphthalins — 22,8 Cal. ist[3]), so ergibt sich für seine Bildung aus Acetylen: + 5 . 51,4 — 22,8 = + 234,2 Cal.

Auch der Zerfall des Acetylens in Kohlenstoff und Wasserstoff, und in Methan und Kohlenstoff verläuft thermopositiv. Ersterer Vorgang liefert + 51,4 Cal.; letzterer, da die Bildungswärme des Methans + 18,9 Cal. beträgt: 2 . 51,4 + 18,9 = + 120,7 Cal.

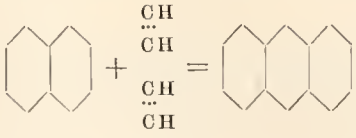
Hierdurch erklärt es sich, daß bei der Erhitzung reinen Acetylens und bei unvollkommener Wärmeregulierung so leicht Entflammungen eintreten.

Durch die im Reaktionsraum entwickelte Wärme kann leicht die Temperatur so hoch steigen, daß die Zersetzungsgeschwindigkeit des Acetylens sich bis zur Explosion steigert. Es ist einleuchtend, daß die Beimengung eines an dem Vorgang unbeteiligten Gases und sorgfältige Temperaturregelung dem entgegenwirken muß.

Die Bildung der höher kondensierten Benzolkörper bietet dem Verständnis keine Schwierigkeiten. Naphthalin entsteht offenbar durch weitere Kondensation von Benzol mit Acetylen, unter Abspaltung von Wasserstoff, wobei es ziemlich gleichgültig ist, ob man das Benzol schon als vorgebildet oder im naszierenden Zustand annimmt:



Ebenso entsteht aus Naphthalin und Acetylen Anthracen:



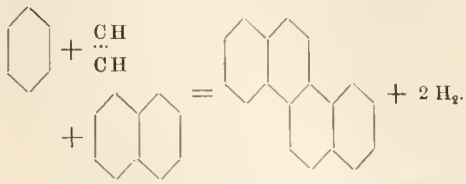
[1]) Inzwischen haben wir Pyridin bestimmt nachgewiesen, worüber später berichtet werden soll.

[2]) Diese und die folgenden thermochemischen Zahlen sind Landolt-Börnstein-Meyerhoffers physikalisch-chemischen Tabellen, 3. Aufl. (1905), S. 416 entnommen.

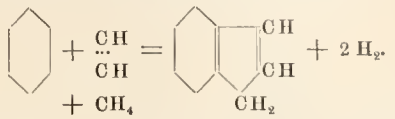
[3]) Für festes Naphthalin; die des gasförmigen Naphthalins ist nicht angegeben, offenbar mangels Kenntnis der Verdampfungswärme.

[4]) Dieselbe Ansicht über die Bildung von Naphthalin und Anthracen hat schon 1878 R. Anschütz ausgesprochen.

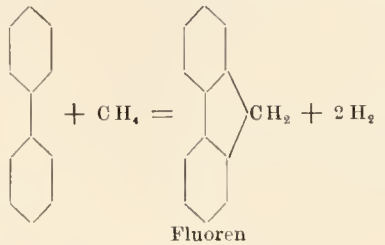
Chrysen erscheint als Kondensationsprodukt gleicher Moleküle Benzol, Naphthalin und Acetylen:



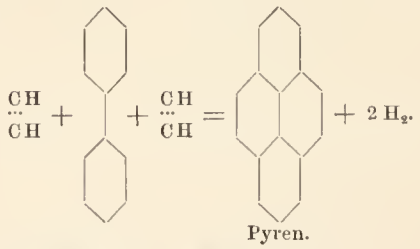
Die Indenbildung erklärt sich wohl am einfachsten durch die Annahme, daß sich 1 Mol. Benzol mit 1 Mol. Acetylen und 1 Mol. Methan kondensiert:



Biphenyl, welches durch Zusammentritt von 2 Mol. Benzol unter Abspaltung von 2 Atomen Wasserstoff entsteht, ist zugleich die Durchgangsstation für die Bildung von Fluoren und Pyren:



Fluoren



Pyren.

In entsprechender Weise bildet sich wohl ohne Zweifel auch Phenanthren, dessen Nachweis unter den Kondensationsprodukten des Acetylens noch aussteht. Daß Toluol vermutlich aus Benzol und Methan entsteht, wurde schon oben ausgesprochen:

$$C_6H_6 + CH_4 = C_6H_5 . CH_3 + H_2.$$

Berthelot hat diesen Kohlenwasserstoff zwar nicht bei seinen Acetylenkondensationen erhalten, auch durch Erhitzen von Benzoldampf und Acetylen konnte er ihn nicht gewinnen. Aber er stellte ihn synthetisch aus naszierendem Benzol und naszierendem Methan dar, nämlich durch trockene Destillation eines Gemisches von essigsaurem und benzoesaurem Natrium. Freilich sind die Bedingungen dieser, an sich interessanten Synthese von denen der Acetylenkondensation so verschieden, daß ein Schluß von jenen auf diese kaum als sicher gelten kann. Diese Lücke ist durch unsere Versuche nun ausgefüllt.

Die Entstehung der Benzolkohlenwasserstoffe bei der trockenen Destillation der Steinkohlen ist vielfach Gegenstand der Erörterung gewesen.

Berthelot war der Ansicht, daß als primäre Produkte dabei die einfachen Kohlenwasserstoffe

Methan, Äthylen und Acetylen auftreten, und daß diese sich dann unter dem Einfluß hoher Temperatur zu Benzol und dessen Homologen, zu Naphthalin, Anthracen und den übrigen höher kondensierten Körpern zusammenlagern. Diese Ansicht ist später von anderen Seiten aufgenommen und weiter entwickelt worden. In der Folge aber machten sich andere Auffassungen geltend. Das Acetylen des Leuchtgases sollte sich aus dessen Hauptbestandteil, dem Methan bilden, dieser Vorgang vollzieht sich aber erst bei Temperaturen von mindesteus 1000° (Lewes), während die Hauptmeuge des Teers aus der Gasretorte schon iu deu ersteu Stadien der Destillatiou hei viel niederen Temperaturen ahdestilliert (Bunte). Man zog hieraus den Schluß, daß die Steiukohle ein aus aromatischen Bausteinen zusammengefügtes kompliziertes Gebilde darstellt, welches bei der Einwirkung hoher Temperatur in die einfacheren Bruchstücke Beuzol usw. zerfällt. Die Bildung derselbeu wurde damit auf die aromatische Natur der Steinkohle selbst zurückgeführt[1]). Doch ließ man die Annahme zu, daß neben diesem Spaltungsvorgang in der Gasretorte untergeordnet auch Berthelotsche Syuthesen stattfinden könnten. Es wurde ferner darauf hiugewiesen, daß die Menge des Acetyleus im Leuchtgas nur gering sei uud zur Bilduug der Benzolkörper nicht ausreiche.

Die übrigens auch schon viel früher vertretene Ansicht von der aromatischeu Konstitution der Steinkohle hat in jüngster Zeit eine tatsächliche Stütze durch eine wichtige Arbeit von A. Pictet und L. Ramseyer erhalten, welcheu es gelang, aus einer frauzösischen fetten Gaskohle ein Hexahydrofluoren zu isolieren. Dieses zerfällt durch Hitze in Fluoren und Wasserstoff. Pictet und Ramseyer kommen zu dem Schluß, daß die von ihneu uutersuchten Steinkohleu Kohlenwasserstoffe der hydroaromatischen Reihe enthalten, daß diese bei der Destillation zerfallen, und so eiuerseits die echten Benzolderivate des Teers, andererseits den Wasserstoff des Leuchtgases liefern. Damit wollen auch sie aber nicht bestreiten, daß neben diesem Zerfall auch Aufhaureaktionen im Siune Berthelots erfolgen könneu.

Zu den vorstehend kurz wiedergegebenen Erörterungen ist folgendes zu hemerken. Die Annahme, daß das Acetyleu des Leuchtgases aus Methan entsteht, erscheiut kaum als genügend hegründet. Eher könute gerade umgekehrt Acetylen das primäre Produkt sein, und dieses hei der hohen Temperatur der Retorte in Kohleustoff und Methan zerfallen, was dem tatsächlichen Verhalten viel hesser eutspricht. Die geringe Menge des im Leuchtgas enthalteuen Acetylens wäre dann auf seiue Uubeständigkeit unter deu ohwaltenden Umständen zurückzuführen: es wäre eben nur uoch der der Zersetzung entgaugene Rest ührig gehliehen. — Ich glauhe aber, daß die Verhältnisso in der Gasretorte selbst einer möglichen Bildung von Acetylen aus Methan uicht unbedingt eutgegenstehen. Heintz hat die Temperatur im Innern der Gasretorte in einem Falle nach der ersteu Stunde der Destillation zu 420° bestimmt, uach 3 Stundeu zu 960° und nach $5^1/_2$ Stunden zu 1075°, während die Temperatur des Ofens selhst über 1400° betrug. Hieraus wurde geschlossen, daß sich Acetylen in der ersten Phase der Destillation nicht bilden könne. Es ist aber zu bedenken, daß auch währeud dieser Zeit die Retortenwandung sicher eine viel höhere Temperatur hat, und daß an dieser wohl die Acetylenbildung aus Methan erfolgen könnte, vielleicht unter katalytischer Beeinflussung durch die Retortenwaud. Möglicherweise finden beide Vorgänge, Bildung des Acetylens aus Methan und Zerfall zu Methan und Kohlenstoff nebeneinander statt, vorwiegend wohl der letztere.

Am schwächsten scheint mir der Hiuweis auf die geringe Menge des Acetylens im Leuchtgas. Gerade wenn man anniumt, daß es in der Retorte zum großen Teil zu Benzolkörpern kondensiert wird, ist sie ohne weiteres verständlich. Der größte Teil des zuuächst gebildeten Acetylens wird danu im weiteren Verlauf der Destillation teils durch Zerfall, teils durch Kondensation verbraucht — wie es hei unseren Versuchen tatsächlich der Fall war.

Schwerwiegender als diese Argumente scheint mir der Nachweis hydroaromatischer Verbindungen in der Steinkohle durch A. Pictet und Ramseyer. Hiernach ist es wohl sehr wahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil der Beuzolderivate des Teers aus diesen stammt. Nachdem aber nun bereits neun aromatische Teerbestandteile als Produkte der Acetyleukondensatiou nachgewiesen worden siud, wird man dieses Zusammentreffeu kaum für einen Zufall halten können. Vielmehr ist die Acetylenkondeusation als eine wesentliche, wenu auch uicht als eiuzige Quelle der Benzolkörper im Gasteer anzusehen.

[1]) Ganz kürzlich haben M. J. Burgess und R. V. Wheeler auf Grund ihrer Versuche über die Zusammensetzung der Gase, welche während der verschiedenen Stadien der Destillation entstehen, die Ansicht vertreten, „daß die Kohle ein Konglomerat ist, dessen Grundstoff die Abbauprodukte der Cellulose darstellen, und dessen Bindemittel die umgewandelten Harze und Gummiarten der Kohlenpflanzen sind".

Neuere Arbeiten über Amöben.

(Schluß.)

Ein ähnlicher Entwickelungsgang wie der hier heschriehene wird wohl auch für Amoeba proteus oder andere höhere Amöheu anzunehmen sein. Charakteristisch ist, daß all diese Amöhen, parasitische und nicht parasitische, vor Beginn der Cystenhildung durch Ausstoßung von Chromatiu oder Neubildung von Geschlechtskerneu eine Rekonstruktion der Kerne vornehmen.

Ganz auders verhält sich eine Amöhengruppe, die in neuerer Zeit in der zoologischen Literatur eine größere Berücksichtigung gefunden hat, die Arten aus der Verwandtschaft der Amoeba limax.

Man hezeichnet damit nach dem Vorgange von Dujardin (1841) kleine Amöhen, die nur kurze, lappige Pseudopodien entwickelu uud sich gewöhnlich iu

langgestreckter Form wie die Nacktschnecke, nach der sie heißen, vorwärts bewegen. Unter dem Namen „Strohamöben“ wurden sie schon in der älteren Literatur gelegentlich erwähnt. Allgemeinere Aufmerksamkeit erregten sie aber erst, als in der Mitte der neunziger Jahre in der bakteriologischen Literatur wiederholt Angaben erschienen, daß sich Amöben dieser Art wie Bakterien rein züchten ließen. Es stellte sich zwar heraus, daß eine völlige Reinkultur wie bei Bakterien nicht möglich ist, sondern daß immer Hefen oder namentlich Bakterien gleichzeitig vorhanden sein müssen, um den Amöben als Nahrung zu dienen. Das Interesse wurde aber dadurch wach gehalten, daß man glaubte, auf diesem Wege auch die Darmamöben, vor allem Entamoeba coli, züchten zu können. Doflein, der im Jahre 1901 die bis dahin vorhandene Literatur kritisch beleuchtete, äußerte allerdings schwere Bedenken gegen diese Hoffnungen und glaubte annehmen zu können, daß die meisten bisher gezüchteten Limaxamöben nur Entwickelungsstadien von Schleimpilzen seien.

Im Jahre 1905 veröffentlichte endlich Vahlkampf auf Veranlassung von Korschelt eine genaue cytologische Untersuchung namentlich der Kernteilungen einer solchen Strohamöbe (Rdsch. 1905, XX, 275). Es zeigte sich, daß der Kern ein ganz anderer war als bei den höheren Amöben. Es findet keine Karyokinese statt, sondern eine eigentümliche, vom Binnenkörper des Kernes aus geleitete, indirekte Kernteilung. Damit war auch bewiesen, daß die Annahme einer Beziehung zu den Myxomyceten irrtümlich war. Die echten Myxomyceten haben hoch entwickelte Kerne mit normalen Karyokinesen. Vahlkampf konnte bei seiner Amoeba limax nur Cystenbildung feststellen. Aus den Cysten kommt immer wieder dieselbe Amöbe heraus und vermehrt sich durch Zweiteilung.

Es hat sich seitdem herausgestellt, daß diese Kulturamöben, die man aus Gartenerde, aus Schlamm, auch aus dem Kot verschiedener Tiere gewinnen und auf dünnem Agar mit einem Zusatz von Nährbazillen züchten kann, sich aus vielen verschiedenen Arten zusammensetzen. Herr Nägler hat unter Hartmanns Leitung eine größere Zahl solcher Amöben isoliert und in der ersten seiner oben angeführten Abhandlungen beschrieben.

Die eigentümliche Kernteilung, die Vahlkampf bei seiner Amöbe beschrieb, scheint bei allen Arten vorzukommen. Sie sei bei einer Form geschildert, die Nägler aus dem Schlamm eines Almtümpels in 1500 m Höhe isoliert und zu Ehren seines Lehrers A. Hartmanni genannt hat. Der ruhende Kern hat eine zarte Membran und einen klumpigen Binnenkörper. Durch geeignete Abschwächung der Färbung soll es angeblich gelingen, in diesem Binnenkörper noch ein dunkeles Körperchen nachzuweisen, eben das Centriol, dem Hartmann für die Auffassung der Kernindividualität eine so große Bedeutung beimißt. Die Teilung des Centriols leitet die Kernteilung ein; nach der Trennung sind beide Centriolen (Fig. 11) noch deutlich durch einen Faden verbunden. An den beiden Polen der so entstehenden Spindel sammelu sich nun Kappen einer stark färbbaren Substanz, also anscheinend von Chromatiu (Fig. 12). Damit ist die Teilung aber nicht vollzogen, sondern jetzt erscheint zwischen diesen Kappen, die sich abrunden und allmählich kleiner werden, die Anlage einer Äquatorialplatte. Auf dieser (Fig. 13) verdichten sich dann schwarze Klumpen (Fig. 14), die Herr Nägler erst als die eigentlichen Chromosomen betrachtet. Sie wandern den schwarzen Polkugeln zu (Fig. 15), und darauf teilt sich der Kern (Fig. 16). Ein Faden (Centrodesmose) bleibt augeblich noch längere Zeit sichtbar.

Fig. B.

Kernteilung (Promitose) von Amoeba Hartmanni nach Nägler.

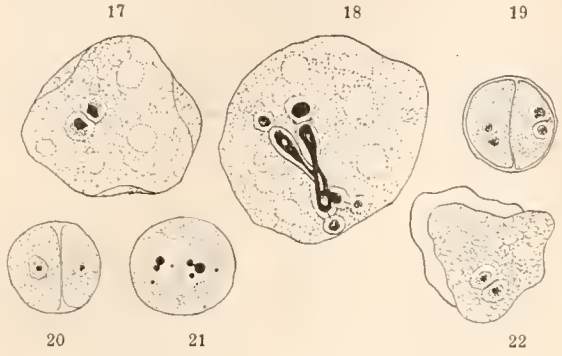
Herr Nägler schlägt für diese Kernteilung den Namen Promitose vor. Er sieht in ihr also eine Art phylogenetischer Vorstufe der echten Mitose. Im einzelnen bedürfen die Vorgänge noch näherer Untersuchung. Namentlich ist die vorläufige Chromatinanhäufung an den Polen schwer verständlich. Herr Swellengrebel beschreibt in seiner Mitteilung eine Kulturamöbe, bei der das äquatoriale Chromatin ganz fehlt. Dadurch, daß die Chromatinmassen sich hier nur an den Polen ansammelu und auseinanderziehen, wird die Promitose fast zu einer direkten Kernteilung, einer Durchschnürung des Kernes. Bei der Amoeba diplomitotica dagegen, die Herr Beaurepaire-Aragao beschreibt, besteht das äquatoriale Chromatin aus zahlreichen, winzig kleinen Chromosomen, die sich erst in der Mitte gruppieren und dann in zwei Tochterplatten auseinanderrücken. Außerdem ist auch massiges Chromatin in den Polplatten nachweisbar, so daß es aussieht, als ob zwei Arten von Chromatin während der Karyokinese getrennt werden.

Bei der Untersuchung ihrer Kulturamöben sind nun die Herren Hartmann und Nägler wiederholt auf Kernveränderungen während der Cystenbildung aufmerksam geworden, die sie als Befruchtungsvorgänge deuten. Bei einer dieser Arten, Amoeba albida, scheint eine Autogamie vorzukommen. Da aber nur einzelne Phasen der Kernteilungen und Verschmelzungen im fixierten Zustande beobachtet sind und die Kombination dieser Stadien unsicher ist, so sei hier die Deutung dieser Autogamie übergangen und auf die oben zitierte Schrift von Hartmann verwiesen.

Großes Interesse verdient dagegen die Entdeckung einer anderen Amöbe, die von Herrn Nägler zweimal gefunden wurde, einmal bei einem Ausstrich aus dem Enddarm der Eidechse, das zweite Mal aus einem Aufguß aus Gartenerde. Sie wuchs auf den Agar-

platten leicht und ernährte sich von Bakterien und Flagellaten. Die gewöhnlichen Kulturamöben übertrifft sie an Größe (15 bis 30 μ); außerdem fällt an ihr eine derbe Außenhaut auf, wie sie für Erdamöben (A. terricola) charakteristisch ist (Fig. 17).

Fig. C.



Entwickelung von Amoeba diploidea nach Nägler.

Von allen andereu Kulturamöben unterscheidet sie sich durch den Besitz zweier Kerne. Beide liegen dicht nebeneinander und teilen sich gleichzeitig (Fig. 18). Herr Nägler nennt sie deshalb A. diploidea. An den beiden nebeneinander liegenden Spindeln bemerkt man zunächst nur ein Auseinanderziehen des Caryosoms; dann tritt wieder eine Trennung in polares und äquatoriales Chromatin ein (Fig. 18). Zu einer Äquatorialplatte scheint es aber nach den etwas schwierig zu deutenden und nicht geschickt gezeichneten Figuren des Herrn Nägler nicht zu kommen. Das äquatoriale Chromatin zieht sich auseinander und ist auch nach erfolgter Zellteilung noch getrennt zu erkennen.

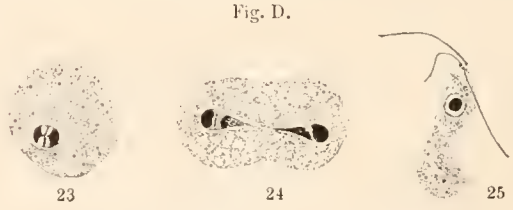
Bei dieser Amöbe kommen Kopulationen vor, die sich auch im Leben beobachten lassen. Zwei etwa gleich große Individuen einer Kultur legen sich aneinander und umgeben sich mit einer gemeinsamen Cystenmembran. In der Cyste erscheinen die Doppelkerne jeder Amöbe zunächst gelockert (Fig. 19), dann vereinigen sich die Doppelkerne zu je einem Kerne (Fig. 20), schließlich auch die Amöben. Man beobachtet nun, daß das Caryosom jedes Kernes sich teilt (Fig. 21). An den ausgestoßenen Chromatinmassen (Fig. 21, die drei schwarzen Punkte jederseits) läßt sich angeblich erkennen, daß sowohl der abgestoßene Kern wie der ursprüngliche sich noch einmal teilt. Diese beiden Teilungen des Hauptkernes betrachtet Herr Nägler als Reduktionsteilungen. Die Amöbe, die jetzt in der Cyste liegt, hat wieder zwei Kerne, und zwar je einen von jedem der kopulierenden Individuen. Wenn sie auf einen neuen Nährboden übertragen wird, kriecht sie aus der Cyste aus (Fig. 22) und vermehrt sich wiederum durch Teilung.

Die beiden Kerne, die eine Amöbe besitzt, sind also die noch unverschmolzenen Kerne ihrer beiden Eltern. Die Herren Hartmann und Nägler weisen darauf hin, daß wir in dieser Amöbe einen ähnlichen Zustand haben, wie er nach einer von Haecker vertretenen Hypothese auch bei Metazoen in der ganzen Keimbahn der Individuen erhalten bleibt. Namentlich bei Copepoden glaubt Haecker sichere Anzeichen dafür zu haben, daß bei der Befruchtung die männlichen und weiblichen Chromosomen nur in einer Kernhaut des Eies vereinigt werden, aber im übrigen getreunt bleiben und in diesem Zustande verharren, bis das erwachsene Tier wieder Geschlechtszellen erzeugt. Dann findet vor der Reduktion der Chromosomen erst eine wirkliche Vereinigung des männlichen und weiblichen Anteils statt. Bei Amoeba diploidea verbleiben beide Anteile sogar in eigenen Kernen. Eine ähnliche Sonderung hat vor einiger Zeit Blackman für die Rostpilze (Rdsch. 1905, XX, 431) und ganz neuerdings Claußen für die Ascomyceten nachgewiesen.

Zwischen den Amöben der Limaxgruppe und den übrigen besteht zweifellos ein tiefgreifender Unterschied. Bei den höheren Formen beweist der entwickelte Kern, die Fortpflanzung durch Zerfall in kleinere Amöben oder Flagellaten, daß wir hier Formen vor uns haben, die zu den höheren Rhizopoden, den Thekamöben (Difflugia, Centropyxis) oder den Foraminiferen Beziehungen zeigen. Wo aber sind die Verwandten der Kulturamöben zu suchen?

Maßgebend kann allein der Bau des Kernes sein, und Organismen mit ähnlichen primitiven Kernteilungen finden wir vor allem unter den Flagellaten. Hier hat man überhaupt zuerst Kernteilungen kennen gelernt, die zwar zweifellos indirekt verlaufen, deren Teilungsfiguren aber ganz anders aussehen wie die oft beschriebene Karyokinese der höheren Tiere und Pflanzen. Schon im Jahre 1894 hat Blochmann die merkwürdige Kernteilung von Euglena beschrieben, bei der aus dem „Nucleolus“ ein hantelförmiger Körper entsteht und die Teilung reguliert.

Fig. D.



Kernteilung und Geißelbildung von Trimastigamoeba nach Whitmore.

Vor einiger Zeit haben v. Wasielewski und Hirschfeld die Beobachtung gemacht, daß einzelne Kulturamöben Geißeln bekommen, wenn man sie in Wasser bringt. Sie sind also nur die Amöbenformen von Flagellaten. Herr Whitmore hat diese Versuche bei einigen Kulturamöben wiederholt, die er aus Manila mitgebracht hatte. Eine dieser Amöben, dort aus Leitungswasser gewonnen, wächst auf alkalischem Nähragar wie andere Arten der Limaxgruppe. Der Kern teilt sich (Fig. 23 u. 24) nach dem Typus der Promitose. Nach drei bis fünf Tagen, wenn der Nährboden erschöpft ist, verwandeln sich die Amöben in Cysten. Werden diese Cysten mit Wasser überschüttet, so kommen aus ihnen schon nach einigen Stunden zum großen Teil Schwimmformen heraus, die

sich in lebhafter Bewegung im Wasser tummeln. Am Vorderende bemerkt man drei kräftig schlagende Geißelu; eine von ihnen ist im Leben als Schleppgeißel nach hinten gerichtet. Sie gehen vou drei oft deutlich sichtbareu Basalkörneru aus (Fig. 25). Bisweilen glaubt Herr Whitmore eine feine Linie beobachtet zu haben, die von den Basalkörnern zum Kern geht. Bleibt die Kultur länger als 20 Stunden stehen, so sind die Flagellaten sämtlich wieder zur Amöbenform zurückgekehrt. Herr Whitmore sieht in ihr eine neue Gattung der Flagellaten, die er Trimastigamoeba nennt.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß uun alle Kulturamöben Formen von Flagellateu sind. Bei manchen gelingt es nicht, Geißelformen zu erhalten. Ein treffeudes Beispiel hierfür bietet eine Gruppe, die offenbar zu den Kulturamöben in naher Beziehung steht, aber nur in der botauischen Literatur behaudelt wird, während bakteriologische uud zoologische Autoren sie gar nicht kenuen, die Acrasieen (Rdsch. 1903, XVIII, 461). Es sind ziemlich kleine, auf Mist lebende Amöben, die bei der Bewegung ganz die Limaxform zeigen und deren Kerne sich durch eine Promitose teilen, soviel die dürftigeu Nachrichten darüber erkennen lassen. Wenn sie sich encystieren wollen, kriechen sie zu eiuer möglichst trockenen Stelle uud türmen sich dort so übereiuander, daß die in der Mitte liegenden einen Stiel bilden, an dem die übrig bleibenden emporklettern. Bei oiner der höchstentwickelten Gattuugeu, Dictyostelium, entsteht so eiu Stielchen von mehreren Millimeteru Länge, an dessen Spitze wie bei einem Mucor ein weißes Köpfchen sitzt. In der Tat ist diese Form auch zuerst als eine Nebenfrucht vou Mucor beschrieben worden. Später, als man die Amöben gesehen hatte, glaubte man unter dem Druck der zoologischen Ansichten einen Myxomyceten vor sich zu habeu, und als solche figuriereu die Acrasieen noch heute in den Lehrbücheru, obwohl sie weder Schwärmer noch ein Plasmodium besitzen. Sie sind mit den Myxomyceten genau so wenig verwandt, wie die Kulturamöben mit Amoeba proteus, und stehen den Limaxamöben offenbar unter allen botauischen Protisten am nächsten.

Wenn also einmal die von Schaudiun geforderte natürliche Anordnung der Amöbiden gefunden sein sollte, so würde sie eine vollständige Umwälzung der systematischeu Begriffe bei den Protisten zur Folge haben. Vielleicht muß ein Teil der bisherigen Amöben mit einem großen Teile der Flagellaten nnd einer Gruppe der Mycetozoen zu einer neuen Einheit vereinigt werdeu. Denn der alte Begriff Rhizopoden oder Sarcodinen stellt ebensowenig wie derjenige der Amöben eine verwandtschaftliche Einheit dar. E. J.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1911.

Ein Auszug aus dem vom Präsidenteu der Reichsanstalt dem Kuratorium erstatteten Bericht ist in gewohnter Weise in der Zeitschr. f. Instrkde. 32, 119—135, 155—169, 195—210, 1912 erschienen, dem folgendes entnommen ist.

In den Arbeiten der ersteu (physikalischen) Abteilung wird zunächst über Bestrebungen berichtet, internationale Abmachungen über die Temperaturskale zu treffen. Empfohlen wird die Einführung der idealen Gasskale, dereu Beziehungen zu deu gebräuchlichen Gasskalen mit einer geuügenden Genauigkeit bekannt sind. Zur praktischen Ausführung dieses Planes wird zwischen 0^0 und 450^0 das Platinwiderstandsthermometer für geeignet gehalten, welches von dem einzelueu Instrument unabhängige Temperaturangaben liefert, wenn man den Widerstand jedes Instrumentes beim Eispunkt, beim Wasser- und beim Schwefelsicdepunkt bestimmt uud in die Reduktionsrechnung einführt. Für den Schwefelsiedepunkt ist dann noch ein Wert international zu vereinbaren. Als Vorarbeiten für die interuationalen Abmachungen sind aufs neuo Vergleichungen der Platinthermometer mit verschiedenen Gasthermometern ausgeführt, wobei folgende Fixpunkte, ausgedrückt in der idealen Gasskale bestimmt wurden:

Erstarrungspunkte:		Siedepunkte:	
Zinn	$231{,}8_3^0$	Naphthalin	$217{,}9^0$
Cadmium	$320{,}9_2^0$	Benzophenon . . .	$305{,}8_9^0$
Zink	$419{,}4_0^0$	Schwefel	$444{,}5_1^0$

Da, wie aus ohigem hervorgeht, der Schwefelsiedepunkt für die Platinthermometrie eine große Bedeutung hat, so wurden von der I. und II. Abteilung der Reichsanstalt Platinthermometer unahhängig voneinander geeicht und dann zur Kontrolle ausgetauscht. Es ergab sich, daß die Temperaturunterschiede der beiderseits heobachteten Schwefelsiedepunkte hei den einzelneu Thermometern nicht mehr als $0{,}03^0$, im Mittel etwa $0{,}01^0$ betrugen.

Vou auderen Arbeiteu auf dem Gehietc der Wärmelehre siud als neu in Angriff genommen Versuche über dic Zustandsgleiehung von Argon zu neunen; mit der fertiggestellten Versuchsauordnung wurden zunächst die Isothermen 0^0 und 100^0 von trockener, kohlensäurefreier Luft bis zu Drucken von 200 Atm. heohachtet. Fortgesetzt wurden ferner die Bestimmungen der spezifisehen Wärme von Gasen hei hohen Druckeu, sowie von Gasen bei Atmosphärendruck und tiefen Temperaturen. Über diese letzteren Versuche, soweit sie sich auf atmosphärische Luft beziehen, ist iu dieser Zeitschrift (Rdsch. 1912, XXVII, 176—177) besondcrs berichtet. Die Beobachtungen sind nun weiter auf Kohleusäure, Sauerstoff und Stickstoff ausgedehnt worden, wobei in Bombeu käufliche Gase verwendet wurden. Berechnet man aus diesen Daten bei Zimmertemperatur die spezifische Wärme der Luft uach der Mischungsregel, so ergibt sich ein mit dem direkt gefundeneu Werte gut übereinstimmendes Resultat. Die Versuchsauordnung wird jetzt so abgeändert, daß reine Gase in geschlosseuer Zirkulation verwendet werden können. Da hierbei nur etwa 5 Liter eines Gases benötigt werden, so wird es möglich sein, auch seltenere Gase, wie Helium und Argon, zu uutersuchen. — Die Messung der Wärmekapazität des Wassers, welche lange Zeit wegen auderer dringlicherer Arbeiten unterhrochen werden mußte, wurde im Berichtsjahr wieder aufgenommen. Es wird jetzt das aus einem Kupfergefäß von 50 Liter Inhalt bestehende Kalorimeter beschriehen, welches für die endgültige Durchführung der Versuche vorzüglich geeignet erscheint. — Zu Bestimmungeu von Wärmetönungen mit kleinen Temperaturänderungen wurde ein Differentialkalorimeter konstruiert. Mit dem Kalorimeter soll zunächst die für die Theorie des Westonschen Normalelementes wichtige Verdünnungswärme des Cadmiumsulfats in der Nähe des Sättigungspunktes untersucht werdeu. Das Prinzip der Messung heruht auf der Kompeusation der zu hestimmenden Energiemenge mittels einer hekaunten elektrischen Energie.

Die elektrische Gruppe wurde wiederum durch Arbeiten, die im Zusammenhang mit den internationalen Mcssungen auf diesem Gebiete stehen, stark in Anspruch geuommen. Bemerkenswert sind Arbeiten, die zeigen,

daß die in Washington angenommene, vorläufige, internationale Widerstandseinheit, die auf dem Mittelwert der Einheiten der Reichsanstalt und des National Physical Laboratory in Teddington basiert, auf etwa $^1/_{100\,000}$ festgehalten werden kann; ferner, daß die Reproduktion, wie die Konstanz der Weston-Elemente auf wenige $^1/_{100\,000}$ auch international verbürgt werden kann. — Eine wichtige Klasse von photochemischen Reaktionen, zu welcher auch der Assimilationsprozeß der Pflanze gehört, geht unter Aufnahme von Energie vor sich, die dann aus der absorbierten Strahlung entnommen wird und einen gewissen Bruchteil derselben bildet. Es ist die Aufgabe in Angriff genommen, diesen Bruchteil, die „photochemische Ausbeute", für eine Reihe von Fällen und zwar für bestimmte, möglichst eng begrenzte Wellenlängengebiete zu messen. Als erstes Beispiel wurde die Zersetzung des Ammoniaks in Stickstoff und Wasserstoff gewählt; dabei ergab sich die Ausbeute für Wellenlängen zwischen 0,203 und 0,214 μ für einen Ammoniakdruck von 80 bis 90 cm Quecksilber zu etwa 2 %. Die photochemische Ausbeute bei der Bildung von Ozon in Sauerstoff von 100 bis 150 Atm. Druck durch Strahlung von den Wellenlängen 0,203 bis 0,214 μ betrug rund 46 %.

Auf dem Gebiete der Strahlung wurden die Versuche zur Analyse feinster Spektrallinien, teilweise unter Anwendung der Interferenzen keilförmiger Platten, fortgesetzt. Die mittels Vakuum-Lichtbogens zu verflüchtigenden Metalle sind bis auf Strontium, Titan und Zirkon beobachtet. Interessant ist das Ergebnis, daß die früher für doppelt gehaltene grüne Quecksilberlinie in Wirklichkeit aus 5 Komponenten besteht und 7 Trabanten besitzt, also zwölffach ist. — Die Kenntnis der Anoden-, Kanal- und Kathodenstrahlen ist durch vielfache Versuche, die auch theoretisches Interesse bieten, erweitert. — Die Untersuchungen zur Bestimmung der Konstanten c des Strahlungsgesetzes schwarzer Körper sind nach einer Methode weitergeführt, durch welche beim Spiegelspektrometer der Astigmatismus der Spiegel nahezu unschädlich gemacht werden kann, und welche darin besteht, daß man die Reflexion an den beiden Spiegeln in zwei zueinander senkrechten Ebenen unter möglichst kleinem Einfallswinkel vornimmt. Die unter Benutzung von Flußspat- und Quarzprismen zunächst gefundenen c-Werte liegen zwischen 14600 und 14300.

In der zweiten (technischen) Abteilung haben auch im Berichtsjahre die laufenden Prüfungsarbeiten einen großen Teil der verfügbaren Arbeitskräfte absorbiert. Trotzdem konnten wissenschaftliche und technische Untersuchungen in großer Zahl durchgeführt werden.

Das Präzisionsmechanische Laboratorium studierte die Längenänderungen von gehärtetem Stahl, die thermische Ausdehnung von Metallen bei höheren Temperaturen u. a. m.

Aus dem Starkstromlaboratorium wird über folgende Arbeiten berichtet: Verhalten von Elektrizitätszählern bei schwankender Belastung; Vorgänge in der Zählerscheibe eines Wechselstrommotorzählers; Untersuchung der Wirbelstrombremse und der elektromagnetischen Schienenbremse; Spannungsabfall von Drehstromgeneratoren; Spannungsteiler für Hochspannung; Messung von Wechselströmen mit Thermoelementen; Luftkondensatoren; Untersuchungen über den Energieverlust in Dielektriken; Absolute Ohmbestimmung; Thermische Ausdehnung von Marmor; Messung starker Ströme hoher Frequenz; Elektrometrische Messungen an Hochfrequenzkreisen; Elektrolytische Ventilwirkung; Glaselektrolyse.

Das Schwachstromlaboratorium war auch im Berichtsjahr wieder an der Verbesserung seiner Normalien tätig.

An Elektrizitätszählern wurden sechs Systeme (Nr. 61 bis 66) neu zugelassen, mehrere andere wurden auf neue Formen ausgedehnt. Es wurde eine Eichmaschine für Wechselstromzähler gebaut und erprobt.

Das Magnetische Laboratorium beschäftigte sich mit der Verbesserung der Untersuchungsmethoden für magnetische Materialien und studierte ferner den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und thermischen Behandlung auf die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Eisenlegierungen.

Im Laboratorium für Wärme und Druck sind umfangreiche Untersuchungen auf dem Gebiete der Petroleumprüfung vorgenommen worden, welche auf die Schaffung internationaler Vereinbarungen hinzielen. Ferner sind interessante Versuche in der Richtung der elektrischen und optischen Temperaturmessung ausgeführt. Beispielsweise mögen Arbeiten erwähnt werden, welche die Abweichungen der Quarzglas-Widerstandsthermometer mit eingeschmolzenem Platinwiderstand von den Platin-Widerstandsthermometern, deren Platinspule auf Glimmer gewickelt ist, aufklären sollten. Es ergab sich, daß die Abweichungen auf eine Einwirkung des Quarzglases auf das Platin zurückzuführen sind, die chemischer Natur sein dürfte, da durch das Einschmelzen in dickwandiges Quarzglasrohr, das größere Spannungen hervorrufen müßte als die dünneren Rohre, die Verhältnisse nicht wesentlich geändert werden.

Von den Arbeiten des Optischen Laboratoriums mag in erster Linie seine Mitwirkung an den Verhandlungen der Internationalen Lichtmeßkommission genannt werden. In der Kommission wurden die Lichtstärkenverhältnisse zwischen den drei gebräuchlichsten Normallampen wie folgt festgesetzt:

1 Carcel . . . . . = 10,7$_5$ HK
1 Vernon Harcourt = 11,1$_0$ HK
1 Vernon Harcourt = 1,03$_5$ Carcel.

Weitere Arbeiten des Laboratoriums beziehen sich auf das Brechungsvermögen von Zuckerlösungen, auf die Lichtbrechung von Flußspat und Quarz sowie auf die Konstruktion eines neuen Präzisionspektrometers.

Das Chemische Laboratorium beschäftigte sich mit der Untersuchung von Metallbeizen, mit der Ausarbeitung chemischer Probiermethoden zur schnellen Unterscheidung der Metalle, mit Versuchen über die Anwendung von Äther in der Metallanalyse, mit der Herstellung von reinem Nickel und mit der Fixierung des Begriffes Normalmetalle im Handel. Käufliche Metalle von einem „Feingehalt" über 99,99 %, deren Gesamtverunreinigung noch nicht $^1/_{100}$ % erreicht, sind in der messenden Physik und Chemie vielfach zu Normalbestimmungen verwendbar und werden in diesem Sinne zweckmäßig als „Produkte erster Klasse" bezeichnet. Von diesem Grade der Reinheit vermag die chemische Technik gegenwärtig die folgenden Metalle in gegossenem Zustande käuflich herzustellen: Gold, Platin, Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Blei, Cadmium, Zink.

Die Werkstatt stellte außer ihrer vielseitigen, im Interesse der einzelnen Laboratorien ausgeübten Beschäftigung noch mancherlei besondere Untersuchungen an. Zu erwähnen sind solche über das Blauanlassen von Stahl. — Von der Königl. Sternwarte in Berlin war angeregt worden zu untersuchen, ob es sich empfiehlt, als Materialien für die Teilkreise astronomischer Instrumente Gußeisen mit Silbereinlage zu verwenden. Beide Metalle haben stark verschiedene Wärmeausdehnung, und somit ist bei großen Temperaturschwankungen eine meßbare Verlagerung der Silberteilung zu befürchten. Als Resultat umfangreicher Messungen ergab sich, daß der Silberlimbus innerhalb der Messungsgenauigkeit von etwa 0,2 μ seine relative Lage zum Gußeisen beibehält.

In einem Anhang gibt der Bericht ein Verzeichnis der im Berichtsjahr aus der Reichsanstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen. Es sind das 29 Nummern amtlicher Publikationen, welche in den verschiedensten Zeitschriften, je nach dem in Frage kommenden Interessentenkreis, erschienen sind. In 20 ebenfalls aufgeführten privaten Veröffentlichungen von Beamten der Reichsanstalt werden auch vielfach dem Arbeitsgebiet der Reichsanstalt verwandte Fragen behandelt. Scheel.

Leon Weissmann: Über die Abgabe von elektrisch geladenen Teilchen durch einen glühenden Platindraht während der Katalyse von Knallgas. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1912, Bd. 79, S. 257—278.)

C. Grieb: Über die Abgabe von elektrisch geladenen Teilchen durch einen glühenden Platindraht während der Katalyse des Wasserstoff- und Kohlenoxydknallgases. (Ebenda, S. 377—381.)

Haber und Just haben beim Verlauf einiger chemischer Reaktionen eine Emission von negativ geladenen Teilchen, Elektronen festgestellt (Rdsch. 1911, XXVI, 545). Diese sehr interessante Beobachtung ist unter folgenden Umständen gemacht worden. Wenn man eine flüssige Legierung von Na und K durch eine Metallkapillare in einen Gasraum abtropfen läßt, in dem sich kleine Mengen reaktionsfähiger Gase, wie Chlorwasserstoffgas, Joddampf, Wasserstoff, Sauerstoff, Phosgen u. a., finden, so beobachtet man bei negativer Ladung der Tropfkapillare einen unipolaren Strom von negativen Trägern in dem Gase. Dieselbe Erscheinung wird auch bei Amalgamen des Cäsiums und Lithiums konstatiert. Am deutlichsten tritt aber dieser Effekt auf, wenn sehr verdünntes Phosgen in den äußerst evakuierten Reaktionsraum auf eine Kaliumnatriumlegierung einwirkt; dann geht sogar ohne Anlegung eines elektrischen Feldes ein Strahl negativer Elektrizität von der Tropfenoberfläche, an welcher die Reaktion stattfindet, in die Umgebung hinaus; es tritt dabei eine negative Aufladung des Elektrometers auf etwa ein Volt auf. Weder Licht noch etwa eine Lumineszenz des reagierenden Gases können, wie spezielle Versuche zeigten, für diesen Effekt verantwortlich gemacht werden.

Auf Anregung von F. Haber haben die Herren Weissmann und Grieb die Frage in Angriff genommen, ob chemische Reaktionen sich finden lassen, welche positiv geladene Teilchen zur Aussendung bringen. Es ist schon lange bekannt, daß ein auf etwa 800° erwärmtes Metall die Eigenschaft hat, eine ihm erteilte positive Ladung zu zerstreuen, und in neuerer Zeit ist festgestellt, daß diese Erscheinung nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Druck und von der Natur des umgebenden Gases abhängig ist. Nun schien es sehr naheliegend, die Beobachtung eines positiven elektrischen Effektes während einer chemischen Reaktion dadurch zugänglich zu machen, daß man die Änderung in der Emission der positiven Träger eines erhitzten Metalls verfolgt, welches die Rolle eines Katalysators bei gewählten chemischen Reaktionen spielt.

Herr L. Weissmann studierte die Fähigkeit, Elektrizität abzugeben, die ein positiv geladener Platindraht (Spannung 480 Volt) bei etwas über 800°, vorzugsweise bei 850° besitzt, wenn er als Katalysator bei der Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff wirkt. Die Sonderstellung des Wasserstoffs hinsichtlich der Hervorbringung elektrischer Effekte an glühenden Metallen machte die Auffindung der erwarteten Erscheinung hier am wahrscheinlichsten. Und in der Tat hat die Untersuchung das sehr bemerkenswerte Resultat geliefert, daß während der katalytischen Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff die Abgabe positiv geladener Teilchen seitens eines Platindrahtes gesteigert wird, bzw. positive Effekte von erheblich größerer zeitlicher Beständigkeit auftreten, als sie sonst unter vergleichbaren Bedingungen zu beobachten waren. Aber es zeigte sich eine Verwickelung, indem diese Effekte nicht, wie man zunächst erwarten sollte, ebenso lange wie die Katalyse selbst andauern. Der positive Effekt nimmt langsam ab, während der Fortgang der Katalyse derselbe bleibt.

Einen Einblick in die hier waltenden Verhältnisse gehen folgende Tatsachen. „Ein Draht, der in Luft abgeklungen ist, gibt einen neuen positiven Effekt in Wasserstoff bei gleicher Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit. Läßt man diesen abklingen und ersetzt dann den Wasserstoff unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen durch Luft, so belebt sich der Effekt von neuem, bleibt aber dabei hinter der Stärke zurück, die er ursprünglich in Luft zeigte. So kann man abwechselnd in dem einen Gase abklingen lassen und im anderen wieder beleben; aber indem man dies öfters wiederholt, erweist sich die Wiederbelebung immer unvollkommener, und der Draht geht allmählich seiner Fähigkeit, positive Ladungen abzugeben, mehr und mehr verlustig. Gleichzeitig wird der Draht spröde und brüchig.“ Faßt man den Vorgang der Katalyse, bei dem Wasserstoff und Sauerstoff gleichzeitig auf den Draht einwirken, als eine in verschwindend kurzen Zeiten alternierende Einwirkung von Sauerstoff und Wasserstoff auf den Draht auf, so dürfte man voraussehen, daß der positive Effekt während der Katalyse langsamer abklingen wird; dies war auch tatsächlich der Fall. Die Abgabefähigkeit, welche der Draht während der Katalyse für positive Ladungen besitzt, ist durchaus nicht mit der einfachen gleichzeitigen Gegenwart von Sauerstoff und Wasserstoff zu erklären, sondern für die besondere Wechselwirkung zwischen ihnen und dem Metall — die Wechselwirknug, die man Katalyse nennt — kennzeichnend.

Der Ersatz des Wasserstoffs oder des Sauerstoffs durch den indifferenten Stickstoff führte zu wesentlich verschiedenen Erscheinungen, so daß die katalytische Wirkung des glühenden Drahtes sichtlich mit der Abgabe der positiven Elektrizität in enger Verbindung steht. Was die Abgabefähigkeit für negative Elektrizität anlangt, so ist diese bei wasserstoffarmen Gemischen so klein, daß man den Effekt als positiv unipolar bezeichnen kann. Bei wasserstoffreichen Gemischen ist der Effekt bipolar, indem für positive und negative Träger eine Abgabefähigkeit von gleicher Größenordnung besteht.

Herr C. Grieb zeigt seinerseits, daß der Wasserdampf, der bei der Knallgaskatalyse entsteht, für die von Herrn Weissmann beschriebenen Erscheinungen keine Wichtigkeit besitzt. Weiter zeigt der Verf., daß die von Weissmann beobachteten Erscheinungen nicht jeder katalytischen Vereinigung am Platindraht zukommen, sondern für die Wasserstoffknallgas-Katalyse kennzeichnend sind; bei dem Ersatz des Wasserstoffs durch ein anderes reduzierendes Gas, z. B. durch Kohlenoxyd, also im Gemisch von Kohlenoxyd und Sauerstoff, bleiben die erwähnten Erscheinungen aus. H. Lachs.

A. Oppel: Die Explantation von Säugetiergeweben — ein der Regulation von seiten des Organismus nicht unterworfenes Gestaltungsgeschehen. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1912, Bd. 34, S. 132—167.)

Bekanntlich wurden Kulturversuche an embryonalen Geweben außerhalb des Organismus von verschiedenen Autoren, besonders von Carrel und Burrows, Harrison und Braus mit Erfolg durchgeführt. Wenn man will, kann man, wie Herr Oppel hervorhebt, auch schon Ronx' Beobachtung der Anziehung und Selbstordnung isolierter Furchungszellen in filtriertem Hühnereiweiß (die sogenannte Cytotaxis) hierher rechnen. Carrel hat ferner die Kultur von Gewebeu von erwachsenen Säugetieren und vom Menschen außerhalb des Organismus in Blutplasma und -serum bei 37° C oder in Ringerscher Lösung mit oder ohne Zusatz von Bouillion oder Agar ausgeführt. Er hat als Erfolge dieser Versuche an fast allen Geweben schon makroskopisch erkennbare Veränderungen, wie Wachstum und Wundheilung, festgestellt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 132, 621, 665).

Herr Oppel wiederholte nun möglichst genau die Versuchsanordnung Carrels, beschränkte sich aber nicht auf die makroskopische Beobachtung, sondern suchte vor allem in histologischen Schnittpräparaten nach Beweisen für das etwaige Wachstum der Gewebe, und da fand sich als wahrscheinlich wichtiges, wenn auch vom Verf. nur mit Vorsicht gebotenes Argument der Nachweis von

mitotischen Kernteilungsfiguren, welcher von Carrel zwar erwähnt, aber noch nicht im Bilde erbracht worden war.

Die Mitosen waren in Explantaten nach siebenstündigem Aufenthalt im Ofen zahlreicher als im frischen Kontrollstück, besonders in Milz und Knochenmark der Katze. „Das frühe Auftreten der ersten und dann zahlreicherer Mitosen noch am Tage der Operation spricht dafür, daß schon während der von Carrel angenommenen Latenzperiode den dann später für das Auge und die photographische Platte wahrnehmbaren äußeren Wachstumserscheinungen eine Mitosenbildung im Inneren des Stückes, vor allem in dessen peripherer Wachstumszone vorangeht."

Weiterhin ist sehr interessant eine Beobachtung über die Regeneration von Deckepithelien an überlebenden Gewebeu, speziell an der Trachea. Die Regeneration erfolgt hier im Explantat zunächst durch aktive Wanderung der Epithelzellen. Mitosenvermehrung tritt erst später auf.

Der Verf. knüpft an seine Beobachtungen noch allgemeinere Ausführungen, in welchen er vor allem darauf hinweist, daß die Methode der Explantation das Gewebe den regulierenden Einflüssen benachbarter Gewebsbestandteile entzieht und damit die Fragestellung der Entwickelungsmechanik nach den die Gestaltung bewirkenden Ursachen in mancher Hinsicht bedeutend erleichtert. F.

G. André: Die Verdrängung der in den Samen enthaltenen Nährstoffe durch Wasser. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 1103—1105.)

Die Schnelligkeit, mit der die Nährstoffe der Kartoffelknollen: Stickstoff, Phosphorsäure und Kali austreten, wenn die Knolle in destilliertes Wasser getaucht wird, hat bereits den Gegenstand einer früheren Untersuchung des Herrn André gebildet. Er fand, daß die Knollen nach mehreren Monaten fast ihren ganzen Kaligehalt verloren haben, was zu beweisen scheint, daß diese Base nur in Form mineralischer oder organischer Salze vorhanden ist. Die Phosphorsäure hatte nach $13^1/_2$ Monaten die Knollen zu 65,55 % verlassen, der Stickstoff zu 54,67 %. Daraus ist zu schließen, daß der übrige Stickstoff in Form nicht diffundierbarer Eiweißstoffe zugegen ist; die Phosphorsäure, die ihn in noch immer anschnlicher Menge begleitet, findet sich in komplexen Verbindungen, die außerordentlich langsam der Hydrolyse unterliegen.

Die Analogie, die zwischen Knollen und Samen besteht, legte es nahe, diese einer ähnlichen Prüfung zu unterwerfen. Beiderlei Organe enthalten dieselben Nährstoffe; was sie trennt, ist vorzüglich die Verschiedenheit des Wassergehalts. Die Knollen können von selbst austreiben, weil sie 80 % ihres Gewichtes an Wasser enthalten: die Samen dagegen vermögen nicht ohne Wasserzutritt zu keimen, da sie nur 10 bis 13 % Wasser einschließen.

Die Versuche wurden mit Weizensamen und weißen Bohnen ausgeführt. Etwa 200 g jeder Samensorte wurden in destilliertes Wasser gelegt, das durch Zusatz einiger Tropfen Formol aseptisch gemacht worden war. Jeder Versuch dauerte 281 Tage. Von Zeit zu Zeit wurde die ganze Flüssigkeit, die sogleich durch frisches Wasser ersetzt wurde, analysiert. Zuletzt wurde auch der Gehalt der Samen an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure ermittelt.

Aus den Weizensamen waren am Schluß des Versuchs 3,56 % des in ihnen enthaltenen Stickstoffs, 79,57 % der Phosphorsäure (H_3PO_4) und 99,22 % des Kalis (K_2O) ausgewandert. Von diesen Mengen hatten nach 27 Tagen beim Stickstoff und beim Kali zwei Drittel (2,09 % N, 67,41 % K_2O), bei der Phosphorsäure die Hälfte (38,20 %) die Samen verlassen. Nach 125 Tagen war die Ausscheidung dieser Stoffe schon fast so vollständig, wie nach 281 Tagen. Das Kali verläßt die Samen also ebenso rasch und vollständig wie die Kartoffelknollen. Dagegen geht von dem Stickstoff nur wenig in das Wasser über; es handelt sich dabei wahrscheinlich um Amide, die sich in den ruhenden Samen neben Eiweißstoffen vorfinden.

Aus den weißen Bohnen exosmierte beträchtlich mehr Stickstoff, nämlich 9,77 % des ganzen Samenstickstoffs. Es ist auch von mehreren Autoren gezeigt worden, daß die Leguminosensamen etwa $^1/_{10}$ ihres Stickstoffs in Form von Amid enthalten. Die Ausscheidung der Phosphorsäure ist fast die gleiche wie beim Weizen (83,40 %), aber das Kali wird nicht so vollständig ausgeschieden (90,97 %). Nach 27 Tagen waren ganz wie beim Weizen je zwei Drittel der Kali- und der Stickstoffmenge in das Wasser übergegangen. Die Ausscheidung der Phosphorsäure war aber in einem etwas rascheren Tempo (50,68 % nach 27 Tagen, also etwa drei Fünftel) erfolgt. F. M.

Literarisches.

Robert Marcolongo: Theoretische Mechanik. Autorisierte deutsche Bearbeitung von H. E. Timerding. I. Bd.: Kinematik und Statik. Mit 110 Textfiguren. VIII u. 346 S. II. Bd.: Dynamik und Mechanik der deformierbaren Körper. Mit 38 Textfiguren. VII u. 344 S. (Leipzig u. Berlin 1911 u. 1912, B. G. Teubner.) Preis geh. je 10 ℳ, geb. 11 ℳ.

Das zweihändige Lehrbuch ist eine bedeutend erweiterte deutsche Bearbeitung der „Meccanica razionale", die als Nr. 352 bis 355 der bekannten Mannali Hoepli 1905 in Mailand erschienen und mit großem Beifall aufgenommen ist. Der erste Band umfaßt die Kinematik und die Statik. Die Kinematik zerfällt in sieben Kapitel: 1. Vektorgeometrie. 2. Vektoranalysis. 3. Geschwindigkeit und Beschleunigung. 4. Endliche Verrückungen eines starren Systems. 5. Die momentane Bewegung eines starren Systems. 6. Kontinuierliche Bewegung eines ebenen starren Systems. 7. Kontinuierliche Bewegung eines räumlichen starren Systems. — Die Statik ist in vier Kapitel zerlegt: 1. Zusammensetzung der Kräfte. 2. Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen. 3. Gleichgewicht der Seilkurven. 4. Hydrostatik.

Der zweite Band zerfällt in drei Teile: I. Dynamik des Punktes (2 Kapitel). II. Dynamik der Punktsysteme (4 Kapitel). III. Mechanik der deformierbaren Körper (3 Kapitel). Die Titel dieser 9 Kapitel sind: 1. Die Grundgesetze der Bewegung. 2. Besondere Probleme der Bewegung eines Punktes. 3. Das d'Alembertsche Prinzip und die allgemeinen Gleichungen der Dynamik. 4. Allgemeine Prinzipien der Bewegung eines materiellen Systems. 5. Dynamik der starren Systeme. 6. Das Newtonsche Potential. 7. Kinematik der deformierbaren Körper. 8. Statik der deformierbaren Körper. 9. Grundzüge der Hydrodynamik.

Die vorstehende Aufzählung zeigt, daß in dem Werke der Stoff behandelt wird, der in einem ersten Vortrage über theoretische Mechanik erledigt zu werden pflegt. Der Verf. hat sich aber nicht auf einen abstrakten Lehrgang beschränkt, sondern hat eine große Anzahl von Übungsaufgaben hinzugefügt und ihre Lösungen skizziert. Für die vorliegende deutsche Ausgabe hat er viele Partien neu umgearbeitet und große Stücke hinzugetan, so daß besonders aus dem ersten Bande ein ganz neues Buch entstanden ist. Herr Timerding, der Verf. der „Geometrie der Kräfte" (Leipzig 1908) und der „Theorie der Kräftepläne" (Leipzig 1910), hat seine Erfahrungen als deutscher Hochschullehrer und Schriftsteller verwertet, um das Werk den Bedürfnissen und Gewohnheiten deutscher Hochschulen anzupassen. Der Text ist grundsätzlich nicht eine wörtliche Übersetzung, und an einzelnen Stellen ist das Beweisverfahren geändert, damit ein möglichst genauer Anschluß an die deutsche Literatur erreicht werde. Bei den Übungsaufgaben ist den Lösungen eine breitere Ausführung gegeben, so daß damit eine Ergänzung und Erläuterung des größer gedruckten Textes geliefert wird. Die Figuren sind erheblich vermehrt und in feinerer Manier ausgeführt worden. Innerlich wird

die hier gebotene Darstellung der Mechanik vornehmlich durch die konsequente Verwendung der Vektorenrechnung gekennzeichnet (nach dem vom Verf. und von Herrn Burali-Forti ausgearbeiteten System). Wo es wegen des Verständnisses oder des Anschlusses an die herkömmliche Darstellungsweise angemessen ist, werden aber auch die Koordinatenausdrücke gegeben.

Auch in dem zweiten Bande hat der Verf. die meisten Kapitel einer völligen Umarbeitung unterzogen; die drei letzten Kapitel (7 bis 9) sind ganz neu. Herr Timerding hat sich hier meistens auf die Arbeit des Übersetzens beschränkt und hat selbständig nur durch die Hinzufügung einiger weniger Übungsbeispiele die Darstellung in manchen Punkten ergänzt und abgerundet. Bei dem hinzugekommenen dritten Teile des Bandes, der Mechanik der deformierbaren Körper, sind nur die allgemeinen Grundlagen der Theorie entwickelt, so besonders in der Hydrodynamik nur einige Hauptsachen. Auch in den vorangehenden Kapiteln, wie z. B. bei der Kreiseltheorie, ist überall das herausgegriffen, was besonders wichtig erscheint und sich leicht darstellen läßt. So werden bei der Potentialtheorie die allgemeinen Fragen nur kurz gestreift; dagegen wird die Anziehung der Ellipsoide ausführlicher behandelt. Dafür ist auf die historische Entwickelung der Probleme und ihre Literatur besondere Rücksicht genommen.

Das ganze Werk ist zur Einführung in die analytische Mechanik sehr gut geeignet und kann als zeitgemäß warm empfohlen werden. Die bekannten älteren Werke von Schell, „Theorie der Bewegung und der Kräfte“ (Leipzig 1879 und 1880) und E. Budde, „Allgemeine Mechanik der Punkte und starren Systeme“ (Berlin 1890 und 1891) gehen tiefer, beschränken sich aber auf starre Systeme und erfordern mehr Zeit zum Durcharbeiten; um den jetzigen Anforderungen zu genügen, bedürfen sie mancher Ergänzungen. Die früher viel benutzten Lehrbücher von Duhamel und Sturm, die zur ersten Einführung noch immer ganz brauchbar sind, entbehren ebenfalls der moderneren Fragestellungen. Es ist zu hoffen, daß das vorliegende Werk, dessen jetzige Gestalt durch die gemeinschaftliche Arbeit eines italienischen und eines deutschen Gelehrten geschaffen ist, einen wohltätigen Einfluß auf die Ausbildung der studierenden Jugend ausüben wird. E. Lampe.

Anton Lampa: Wechselstromversuche. (Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 42.) Mit 54 Textabbildungen. 176 S. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Ernst Orlich: Die Theorie der Wechselströme. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende. Herausgegeben von E. Jahnke.) Mit 37 Figuren im Text. 94 S. (Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner.) Preis geh. 2,40 ℳ, geh. in Leinw. 2,80 ℳ.

C. Breitfeld: Berechnung von Wechselstromfernleitungen. (Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 17.) Mit 15 eingedruckten Abbildungen und 2 Taf. 89 S. (Braunschweig 1912, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis geh. 4 ℳ, in Leinw. geh. 4,60 ℳ.

Von den vorliegenden drei Abhandlungen über Wechselströme beansprucht das zuerst genannte Werk das besondere Interesse des Physikers, weil es die Theorie der Wechselströme vom physikalischen Standpunkt aus behandelt und sich nicht, wie die Bücher von Orlich und Breitfeld, darauf beschränkt, dem in der Praxis stehenden Techniker Anleitungen für die in dem betreffenden Gebiet in Frage kommenden Berechnungen zu geben.

Das Buch des Herrn Lampa ist in vier Kapitel gegliedert. Das erste Kapitel, „Leitung des Wechselstromes“, bringt nach einer kurzen Einführung in die nötigen Grundbegriffe, die mathematische Darlegung des Wechselstromes, der durch eine sinusförmige, elektromotorische Kraft erzeugt wird. Die Größen der effektiven Spannung, der effektiven Stromstärke, der Impedanz werden berechnet und gleichzeitig die Methode, die Impedanz in einfacher Weise zu demonstrieren, beschrieben und an der Hand von Zahlenmaterial erläutert. Im Anschluß daran werden die Erzeugung von periodischen Kondensatorentladungen nach Feddersen, Paalzow, Martiensen, sowie die Impedanzversuche von Tesla und Eykmann besprochen. Ein Abschnitt über den Skineffekt und ein weiterer über die Bedeutung einer Kapazität für den Wechselstrom bildet den Abschluß des ersten Kapitels.

Das zweite Kapitel behandelt „Induktion und ponderomotorische Kräfte“, also die Erscheinungen, die durch primäre Wechselströme in sekundären Leiterkreisen hervorgerufen werden. Hier finden die Versuche von Elihu Thomson über Anziehung und Abstoßung durch Wechselströme, sowie die Kapazitätsmessungen nach V. v. Lang und die Bestimmungen der Selbstinduktion nach W. Peukert besondere Berücksichtigung.

Das dritte Kapitel, „das magnetische Drehfeld“, läßt noch mehr als die beiden vorhergehenden Kapitel die Gabe des Verf. erkennen, den Leser in überraschend klarer Weise mit schwierigen Problemen vertraut zu machen. Nach der Darlegung der Theorie des Drehstromes werden die Methoden, Drehstrom durch Einphasen- oder Mehrphasenstrom, sowie durch Gleichstrom herzustellen, besprochen. Besonders interessant sind die beschriebenen Versuche im magnetischen Drehfeld, die zum Teil vom Verf. selbst herrühren.

In dem vierten und letzten Kapitel wird „das elektrostatische Drehfeld“ behandelt. Hier finden die zahlreichen Versuche von v. Lang und Versuche und theoretische Betrachtungen des Verf. ihren Platz. Den Schluß bildet die Theorie der Hysteresis der Dielektrika für einen einfachen Spezialfall, der gleichfalls einer Abhandlung des Verf. entnommen ist.

Das Werk gehört zu den besten Heften der Sammlung „Die Wissenschaft“. Die klare, anschauliche Darlegung, die glückliche Auswahl des Stoffes, die immer wiederkehrende Betonung des physikalischen Momentes durch Beschreibung der Demonstrationsmethoden und einschlägigen Erscheinungen unter Beifügung sehr wertvollen Zahlenmaterials empfehlen das Buch besser als alle Worte es zu tun vermögen und sichern dem Verf. den Dank seiner Leser.

Das Buch von Orlich bezweckt, den schon mit den Erscheinungen der Wechselströme Vertrauten in die mathematische Formulierung dieser Erscheinungen einzuführen. Es behandelt in vier Abschnitten die einfachen sinusförmigen Ströme, die Ströme beliebiger Kurvenform, die Mehrphasenströme und den Skineffekt. Entsprechend dem Zweck des Buches verzichtet der Verf. auf jede eingehendere Beschreibung der physikalischen Grunderscheinungen. Er gibt gewissermaßen Rechnungsregeln für die einschlägigen Erscheinungen, wobei aber der Gültigkeitsbereich für die verwendete mathematische Darstellungsform für Wechselströme genau diskutiert wird und die für die Praxis wichtigen Spezialfälle eingehendere Berücksichtigung finden. Für den Praktiker von besonderem Wert ist die Erläuterung der Darstellung von Wechselstromgrößen durch Diagramme, sowie die Erläuterung der einfachsten Regeln der Vektorenrechnung und ihrer Anwendungsmöglichkeit auf dem behandelten Gebiet. Das Buch enthält auf dem Raum von weniger als 100 Seiten eine große Fülle für die Wechselstromtechnik wichtiger Fragen in klarer und übersichtlicher Form und kann allen, die sich für das Gebiet interessieren, warm empfohlen werden.

Das dritte der eingangs genannten Werke wendet sich ausschließlich an den Techniker und bezweckt eine leicht verständliche mathematische Darlegung der Fernleitung von Wechselströmen unter Berücksichtigung aller maßgebenden Faktoren zu geben.

In 12 Abschnitten werden, auf der Theorie von Rössler fußend, die für den Ingenieur wichtigen Probleme mit Zuhilfenahme der Vektorenrechnung behandelt. Um einen Überblick über die erläuterten Fragen zu geben, seien hier einige Abschnitte mit ihren Titeln angeführt: „Anwendbarkeit der Grundgleichungen auf Drehstromleitungen", „Kurzschluß und Leerlaufwiderstand", „Der Kahelfaktor", „Projektieren einer Leitung nach Rössler" und viele andere.

Um das Buch auch dem Anfänger zugänglich zu machen, hat der Verf. die Bedeutung der verwendeten Vektorbezeichnungen überall eingehend erklärt und insbesondere wo die Rechnung mit komplexen Größen schwieriger erscheint, einzelne Zahlenbeispiele ganz durchgerechnet.

Ingenieuren und Studierenden technischer Hochschulen wird das kleine Werk sicher willkommen sein. Meitner.

Heinrich Leiser: Wolfram, eine Monographie mit einem Anhange: Die Patentansprüche über Wolfram-Glühkörper. X und 222 S. mit 17 Abb. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis 12 *M*.

„Ein Metall, das so vorzügliche technische Eigenschaften hat, einen hohen Schmelzpunkt, außerordentliche Schwere, Säurefestigkeit besitzt und vorzügliche veredelnde Eigenschaften auf andere Metalle auszuüben vermag, das außerdem reichlichst gefunden und gewonnen wird — ein solches Metall sollte sich doch noch ganz andere Verwendungsgebiete erobern können," als sie ihm bisher, vor allem im Wolframstahl und der Wolframglühlampe geworden sind. Einer solchen „Industrialisierung des Wolframs" soll das oben genannte Buch Herrn Leisers, welches alles bisher über dieses Metall und seine Verbindungen Bekanntgewordene zusammenfaßt, die Wege ebnen helfen.

Der Verf. beginnt mit einer kurzen geschichtlichen Darstellung der Entdeckung des Metalls und seiner Verwendung wie derjenigen seiner Verbindungen. Gegen diese ist einzuwenden, daß Scheele 1781 im Tungstein, dem natürlich vorkommenden wolframsauren Kalk, das Vorhandensein einer neuen, von ihm „Tungsteinsäure" genannten Säure feststellte, und daß erst 1785 die Brüder J. und F. d'Elhujar, welche dieselbe Säure aus dem Wolframit, einem Ferromanganowolframat, erhielten, aus ihr das Metall selber darstellten. Weiter bespricht Verf. die Wolframmineralien, ihre Aufbereitung und ihre Fundorte, die viel verbreiteter und reicher sind, als man früher annahm und sich noch fortwährend vermehren, so daß auch bei gesteigerter Verwendung des Metalls genügend Vorräte davon vorhanden sind. Hauptsächlich kommen dafür Queensland (Australien), die Vereinigten Staaten, Südbrasilien, in Europa Spanien und Portugal in Betracht. Im Jahre 1905 betrug die Weltförderung an Wolframerzen 5800 metrische Tonnen.

Sodann geht Verf. über zur technischen Gewinnung der Wolframsäure und ihrer Reduktion zu Metall, der Darstellung des Ferrowolframs, behandelt dann weiter die chemischen Eigenschaften des Metalls und seiner Verbindungen, einschließlich der komplexen Säuren und der Wolframbronzen, die analytischen Bestimmungsweisen und Trennungen, die technisch so wichtigen physikalischen Eigenschaften des Metalls, von denen nur der Schmelzpunkt erwähnt sei, der von H. v. Wartenberg zu 2900° bestimmt wurde und den höchsten bisher beobachteten Wert vorstellt, endlich die kolloidalen Formen des Wolframs und einiger seiner Verbindungen. Hier findet sich folgender dunkle Satz: „(Die Kolloide) bilden Pseudolösungen. Neben dieser Form existiert jedoch noch eine zweite, welche etwa den Niederschlag der „Lösung" darstellt, gegenüber der gewissermaßen löslichen Modifikation, die gewissermaßen unlösliche bildet, und man kennzeichnet die erste als das „Sol" (gelöst) und die zweite, welche koaguliert gelatineartig aussieht, als das „Gel".

Den Beschluß macht die technische Verwertung des Metalls zur Herstellung von Glühlampen und als Zusatz zum Stahl, dem es Naturhärte verleiht, ferner seine Verwendung für andere Legierungen und für kleinkalibrige Geschosse, woran dann noch die technische Anwendung von Wolframverbindungen zum Tränken leichtverbrennlicher Gewebe, um sie gegen Feuer zu schützen, als Farben u. dgl. m. angeschlossen ist.

Das Buch kann allen denen, die sich über dieses immer wichtiger werdende Metall eingehend unterrichten wollen, warm empfohlen werden. Bi.

R. Brauns: Mineralogie. Vierte, verbess. Aufl. 142 S. Mit 132 Abbildungen. (Sammlung Göschen.) (Leipzig 1911, G. J. Göschen.)

Das bekannte kleine Buch von Brauns liegt nunmehr in vierter verbesserter Auflage vor. Es bietet in kurzen, prägnanten Ausführungen eine Übersicht sowohl der allgemeinen Erscheinungsarten der Mineralien, wie Form und Kristallbau, physikalische und chemische Eigenschaften, als auch der einzelnen Spezies und ihrer Kennzeichen.

Für jeden, der sich einen kurzen Überblick über das Mineralreich und seine Formen verschaffen will, oder der das Büchlein als Repertorium benutzen will, findet sich in allen seinen Abschnitten hinreichende Auskunft. Verf. bespricht sowohl die kristallographischen Verhältnisse, wobei er sich der Einfachheit wegen der Weiss-Naumannschen Kristallbezeichnung bedient, wie die verschiedenen äußeren Formerscheinungen der Mineralien; ebenso geht er des genaueren auf die charakteristischen physikalischen und chemischen Beziehungen ein und erörtert die Entstehung der Mineralien, ihre Verwitterung und Umbildung (Pseudomorphosen).

Dem speziellen Teil liegt das allgemein übliche, von Naumann eingeführte chemische System zu Grunde; die wichtigsten Vertreter der einzelnen Gruppen werden aufgeführt und kurz nach Art, Zusammensetzung und Vorkommen charakterisiert. A. Klautzsch.

E. Rübel: Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Mit einer synökologischen Karte, einem farbigen Kunstdruck, 58 Vegetationsbildern und 20 Textfig. X u. 615 S. (Sonderabdruck aus „Botanische Jahrbücher", Bd. 47.) (Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann.) Preis 8 *M*.

Unter den verschiedenen pflanzengeographischen Arbeiten über einzelne Regionen der Schweiz nimmt die vorliegende einen ganz hervorragenden Rang ein infolge der peinlichen Sorgfalt, womit alle für das Pflanzenleben in Betracht kommenden Bedingungen untersucht und die vorhandenen Pflanzenverbände festgestellt worden sind. Das Berninagebiet, d. h. das Tal des Berninabaches und seiner Nebenflüsse, ist zwar nur klein (es umfaßt rund 200 km²), gehört aber zu den pflanzenreichsten der Schweiz. Welcher Pflanzensammler kennt nicht das Heutal und das Rosegtal! Verf. bespricht zunächst eingehend die ökologischen Faktoren, d. h. die geographischen Verhältnisse, die geologischen Bedingungen und das Klima. Da letzteres für die Vegetation in erster Linie maßgebend ist, wurden die dasselbe zusammensetzenden Hauptpunkte, also Temperatur, Besonnung, Winde, Niederschläge und Belichtung in ein- bis mehrjährigen, täglich durchgeführten Messungen mit den besten Hilfsmitteln sorgfältig festgestellt. Die dabei gewonnenen Resultate dürften auch für weitere Kreise nicht ohne Interesse sein und sollen daher hier etwas eingehender besprochen werden.

Das Engadin hat kontinentales Klima, also heiße Sommer und kalte Winter, während die übrige Schweiz im allgemeinen unter dem Einfluß der vom atlantischen Ozean kommenden Winde steht. Die Differenz zwischen der Temperatur des Januar- und Julimittels beträgt in dem schon außerhalb des Gebiets liegenden „Kälteloch" Bevers 21,7°, für das infolge seiner südalpinen, freieren Lage ozeanische Berninahospiz, an dem die meisten

Messungen vorgenommen wurden, 17° und auf Rigikulm 14,4°. Weit bedeutender ist die Differenz der Temperaturextreme. Sie beträgt für Bevers (absolute Maxima und Minima + 26,5° und — 33,3°) 59,8°, für Bernina 41,2°, für Rigikulm 39,3°. Poutresina hat ähnliche, nur nicht ganz so extreme Temperaturen wie Bevers. Aber nach dem strengen Winter hat Bevers schon eine um 0,6° höhere mittlere Frühlingstemperatur als selbst Rigikulm. Die Pflanzen können sich daher dort schon im Mai, teilweise sogar im April entwickeln, während am Hospiz der Frühling gar keine Vegetation bringt und der Sommer volle 3° hinter Bevers, und sogar noch 1,2° hinter Rigikulm zurückbleibt. Die Vegetationsperiode dauert daher daselbst nur etwa vier Monate bis in den September, teilweise auch den Oktober. Kein Monat ist aber am Hospiz vor Temperaturen unter 0° sicher. Die Temperaturdifferenzen werden im Boden allmählich geringer. Bei 30 cm Tiefe betragen sie am Hospiz nur noch 17,7°, bei 120 cm Tiefe nur 10,1°. Die Messungen der Sonnenstrahlung vermittelst des Schwarzkugelthermometers im Vakuum ergaben, daß die Schattentemperatur mit der Höhe des Beobachtungspunktes sinkt, die in freier Sonne dagegen bedeutend steigt. In Pontresina (1800 m) beträgt die Differenz 17,5°, am Hospiz (2330 m) 27,3°, auf der Diavolezza (2977 m) 53,5°. Die absolut höchste (durch den Schneereflex beeinflußte) Sonnentemperatur wurde am Hospiz bei 0° Lufttemperatur am 2. März mit 60° gemessen, im Sommer (am 18. Juni 1906) betrug sie 58,1°. Durch diese hohen Sonnentemperaturen wird eine starke Bräunung der menschlichen Haut hervorgerufen. Das Maximum der Sonnenscheindauer liegt dort im Juli (224 Stunden) und August (210 Stunden). Der alpine Winterhimmel zeigt eine sehr geringe Bewölkung, der Sommer die stärkste. Auf den Gipfeln und am Berninapaß ist dagegen der Frühling (April) infolge der vom Veltlin geschickten Nebel am bewölktesten. Nord- und Nordwestwinde kommen aus dem Engadin, Ost- und Südostwinde aus dem Puschlav. Sie üben eine ganz bedeutende mechanische Wirkung aus. Die Verdunstung ist infolge des verminderten Luftdrucks weit stärker als in der Ebene. Fleisch kann vielfach an der Luft getrocknet werden. Wenn auch die relative Luftfeuchtigkeit bei Nebel oder den feuchten Südwinden sehr groß ist, herrscht doch bei schönem Wetter bald extreme Trockenheit. Die Regenmenge hat ihr Minimum im Unterengadin (Bevers 830 mm), nimmt aber gegen das Berninahospiz (mit 1600 mm) hin rasch zu.

Nach der von Wiesner vereinfachten photometrischen Methode von Bunsen und Roscoe (Schwärzung von Chlorsilber durch das Licht) liegt das Lichtintensitätsmaximum am Berninahospiz im Mai und Juli (je 1800), das Minimum im Juni (85). Die Lichtfülle ist im Winter (Dezember) daselbst 2⅓ bis 3 mal so groß als z. B. in Wien, mit dem die exakten Messungen Wiesners einen interessanten Vergleich ermöglichen. Hier liegt das Minimum gerade im Dezember (7). Das Verhältnis der niedrigsten zur höchsten am Mittag beobachteten Intensität beträgt in Wien 7 : 1500 (1 : 214), am Berninahospiz 85 : 1800 (1 : 21). Im Jahresmittel der Mittagsbeobachtungen verhält sich das diffuse Licht zum direkten am Hospiz wie 4 : 3, in der Vegetationsperiode sind beide gleich. Ersteres ist bei Berücksichtigung der sonnigen Tage in der Ebene eher stärker, letzteres dagegen ganz bedeutend niedriger als am Bernina. Die durch Integration aus stündlichen Lichtmessungen berechnete Lichtsumme, die auf die Pflanzen niederströmt, ergibt hier als höchsten Wert 505, als niedrigsten 52, also das Verhältnis 1 : 9,7, in Wien dagegen 419 : 6,2, also das Verhältnis 1 : 68. Die alpinen Lichtverhältnisse sind somit weit gleichmäßiger als die der eben gelegenen Großstadt, insbesondere aus dem Grunde, daß das Berninahospiz die absolut dunklen, nebligen Wintertage gar nicht kennt. Darauf dürften die Vorzüge der Alpenkur- und Sportplätze besonders beruhen. In der Lichtsumme des Gesamtlichtes (hier 5724 in den drei Wintermonaten, in Wien 2081) zeigt sich das Lichtklima der horizontal gelegenen, sonnigen Standorte, in der des diffusen Lichtes das der Schattenstandorte. Das Berninagebiet hat während der viermonatigen Vegetationsperiode 64 % Tage mit schönem Wetter, an denen der Anteil des direkten Lichtes größer ist als der des diffusen. Die Alpenpflanzen stehen somit nach allem unter weit besseren lichtklimatischen Bedingungen als die Pflanzen der Ebene. Die Lichtsummen vom Oberlicht sind 1½ bis 2¼ mal so groß als die von mittlerem Vorderlicht. Ebenso groß (vereinzelt sogar bis 5½ mal so stark) ist der Unterschied zwischen den südlichen und den nördlichen Vorderlichtsummen. Das ist wohl ein Grund mit für die Verschiedenheit der Vegetation in Nord- und Südlagen.

Der von Herrn Blösch gegebene geologische Überblick zeigt, daß südwestlich des Berninapasses vorwiegend Massengesteine, nordöstlich dagegen fast ausschließlich Sedimente und metamorphe Gesteine anzutreffen sind. Die Hauptmasse des Berninamassivs besteht aus Granit, der im Norden bis Pontresina reicht. Daneben findet sich auch Syenit und Diorit und von kristallinischen Schiefern besonders Gneis und Glimmerschiefer. Diese Gesteine sind fast durchweg kalkarm. Die Sedimentschichten gehören zum Perm (Verrucano), zur Trias (Dolomite) und zur Juraformation (Kalke und mergelige Kalkschiefer). Sie sind, mit Ausnahme von Verrucano, wegen ihres Kalkreichtums für die Vegetation besonders wichtig. Endlich ist ein großer Teil des Gebiets, wenn wir von den Gletschern absehen, mit Moränen, Schutthalden, Fluß- und Bachanschwemmungen bedeckt. Bei ersteren sind diluviale und alluviale nicht zu trennen. Kalk findet sich in allen nur sehr untergeordnet. Wohl aber sind die Moränen wie die Felsen für Wasser schwer durchlässig, also feucht, der Schotter und Gehängeschutt dagegen wie der Kalk durchlässig und trocken. Bei anhaltend hoher Temperatur erwärmt sich nach Herrn Rübel Sand höher als Ton und Ton höher als Humus, bei niedriger Temperatur ist es umgekehrt. Im feuchten Zustande ist Humus der wärmste Boden, danach kommt Sand, dann Ton. Auf den Moränen finden sich zuweilen Torfmoore, besonders um den Stazersee. Doch wird nur wenig Torf gewonnen. Die Talbildung war im Berninagebiet vorwiegend fluviatil, also interglazial. Im Kalkgebiet finden sich auch unterirdische Wasserläufe. Die Berninapaßhöhe bildet eine prächtige Rundhöckerlandschaft.

Nachdem Verf. so die Bedingungen des Pflanzenlebens im Berninagebiet festgestellt hat, bespricht er sehr eingehend die dort vorkommenden Pflanzengesellschaften. Er unterscheidet 7 Vegetationstypen (Wälder, Gebüsche, Hochstaudenflur, Grasfluren, Sumpffluren, Süßwasservegetation und Gesteinsfluren), zu denen 15 Formationsgruppen, 24 Formationen und 75 „Assoziationen“ gehören[1]). Aus Raummangel können wir aus diesem

[1]) Für durchaus verfehlt halten wir in dem sonst so vorzüglichen Werke die Benennungen mancher dieser Pflanzengesellschaften. Klingen schon die nach Schouw gebildeten einfachen Namen „Phragmitetum, Sparganietum, Poetum, Trisetetum“ fremdartig, so wurden die vom Verf. angewendeten, auch philologisch meist unrichtigen Zusammensetzungen selbst für den gelehrten Forscher schwer verständlich, für den Laien zuweilen fast unaussprechbar. Diese Bildungen sind um so tadelnswerter, als sich mit Leichtigkeit ansprechende deutsche Namen dafür verwenden ließen. Verf. gibt dafür selbst einen Anhalt, indem er neben der sprachlich fehlerhaften Form „Seslerietum coeruleae“ die prächtige Bildung „Blaugrashalde“ anwendet. Ließe sich nicht ebenso für das fürchterliche „Deciduo-Laricetum pratosum“ kurz und deutlich „Lärchenwald“ sagen und für „Xeronardetum strictae“ „trockene Borstengrasflur“? Die Zopfzeit ist ja glücklicherweise vorbei, in der ein Forscher unverständliche Wortbildungen für den Hauptschmuck seiner Werke hielt, um ihnen einen möglichst „gelehrten“ Anstrich zu geben.

interessanten Abschnitt nur einige Punkte herausgreifen. Hauptbäume in dem 1805 ha einnehmenden Walde sind Arve und Lärche und daneben die Engadiner Kiefer, während die im Unterengadin gemeine Fichte fehlt. Der Lärchenwald geht allmählich in Arvenwald über. Ein Strauchgürtel oberhalb der Waldgrenze wird nicht wie anderswo durch Alnus viridis und Pinus montana gebildet, die sich fast nur innerhalb der Baumgrenze finden, sondern durch Zwergsträucher verschiedener Art (Juniperus, Rhododendron ferrugineum, Vaccinium, Calluna usw.). Diese niedrigen Gehölze sind dem starken Licht angepaßt. Subfossil aufgefundene Reste beweisen, daß sie nur soweit hinaufreichen, als früher die Baumgrenze ging. Auf trockenerem Urgestein stellt sich bei noch stärkerer Belichtung die „Spalierstrauchformation" ein, deren Grundlage Loiseleuria procumbens und Vaccinium uliginosum bilden, auf Kalkgeröll dagegen Dryas. Die Hochstaudenwiese, hier besonders aus Peucedanum Ostruthium gebildet, braucht feuchten, humusreichen Boden. Die durch das Vieh überdüngten Orte bilden die „Läger"-formation. Im Berninagebiet fehlt zurzeit der Ackerbau. Dafür werden die „Fettwiesen" gedüngt, bedürfen aber keiner Bewässerung. Sie sind infolge vielfachen Wechsels der darauf verbreiteten Blütenpflanzen im Verlaufe jedes Sommers einem erstaunlichen Farbenwechsel unterworfen. Für Urgestein typisch ist die Frischwiese oder das „Schneetälchen" Oswald Heers, aus immer nur relativ kleinen Wiesen bestehend, die die Wege des Schmelzwassers und Regens einnehmen. Die subalpine Trockenwiese enthält vorwiegend Trifolium repens oder Nardus, doch ist für die höchstgelegenen Wiesen auf Urgestein besonders Carex curvula typisch. Zu den Sumpffluren gehört das mit Sphagnumarten bedeckte Hochmoor, das bald baumlos, bald ganz licht mit Pinus montana uncinata bestanden ist. Weit häufiger sind aber Flachmoore oder Sumpfwiesen. Merkwürdigerweise tritt auf austrocknenden Sümpfen wieder Nardus auf. Unter den Teichformationen bestehen die Verlandungsbestände aus Phragmites, Menyanthes und besonders Carex inflata und Eriophorum Scheuchzeri. Auf Quellfluren herrscht bald Cardamine amara, bald Catabrosa aquatica vor. Die Ufergebüsche sind aus Weiden zusammengesetzt. Gesteinsfluren sind solche, auf denen der Untergrund zwischen den Pflanzen sichtbar wird. Herr Rübel unterscheidet die subalpine, die alpine (2300 bis 2700 m hoch) und die darüber liegende nivale Felsflur. Alle finden sich teils auf Urgestein, teils auf Kalk. Er unterscheidet weiter die nivale Schuttflur auf ruhendem und die subalpine und alpine Geröllflur auf beweglichem Schutt, diese alle auf rein mineralischem, also ganz humuslosem Boden. Schutt- und Felsflur tragen vielfach Polsterpflanzen, die Geröllfluren nur selten. Letztere sind um so pflanzenreicher, je weniger sich der Schutt bewegt. Auch die Moränen gehören zu ihnen. Die von den Bächen gebildeten, also alluvialen Kies- und Sandfluren haben ebenfalls nur mineralische Unterlage, entbehren aber des Feinschutts und stehen zeitweise unter Wasser. Sie tragen natürlich hauptsächlich psammophile Arten, in tieferen Gegenden in Verbindung mit Myricaria. Endlich gedenkt Verf. noch der Gipfel- und Ruderalflora. Herr Herzog bespricht im Anschluß daran eingehend die Moosvegetation.

Um die vertikale Gliederung der Gewächse festzustellen, ermittelte Herr Rübel für alle Gefäßpflanzen des Gebietes die untere, bzw. obere Höhengrenze, unter Ausschluß der Ruderal- und Alluvialstandorte, an denen die Gewächse ihre natürlichen Höhengrenzen oft weit überschreiten. Mit der Herstellung dieser Tabelle hat Verf. eine zweifellos äußerst mühsame, aber höchst dankenswerte Aufgabe gelöst. Da der tiefste Punkt des Gebietes bei 1700 m liegt, beginnt die Flora überhaupt erst mit der subalpinen Stufe, die bis zur mittleren Baumgrenze, hier etwa 2300 m hinaufreicht. Zu ihr gehören alle Wälder, die Zwergsträucher, die hochstämmigen Gebüsche, alle Fettmatten, Flach- und Hochmoore. In ihr liegen auch Pontresina und die meisten Sennhütten. Die alpine Stufe reicht von der Baum- (d. h. Hochstamm-) bis zur Schneegrenze. Erstere schwankt zwischen 2220 m und 2400 m, verläuft aber sehr unregelmäßig. Statt von den erwähnten Kleinsträuchern werden die Südhänge hier ganz von Grasmatten eingenommen, die auch über den Kleinsträuchern einen bis etwa 2700 m hinaufreichenden Wiesen- und Weidengürtel bilden. Noch höher erheben sich allein die scharf geformten Felsen der hohen Berge; die Grenze bildet die eiszeitliche Gletscherbedeckung. Zwischen 2600 und 2750 m Höhe finden 144 Pflanzenarten ihre obere Grenze. Über die Wiesenflora erheben sich die subnivale und die nivale Fels- und Schuttflora, die völlig übereinstimmen. Die nivale beginnt mit der örtlich sehr wechselnden Schneegrenze. Sie wurde daher von Herrn Jegerlehner orometrisch berechnet, wobei die Gipfelmethode zur Kontrolle diente. Nur vereiste Gipfel liegen über der Schneegrenze. Sie beträgt im Mittel 2960 m, wird aber im Osten etwas niedriger, im Süden (Puschlav) etwas höher. Oberhalb derselben wachsen im Berninagebiet noch 100 Arten von Gefäßpflanzen, deren Anzahl darüber aber rasch abnimmt. Bei 3500 m Höhe finden sich nur noch zwei: Ranunculus glacialis und Silene exscapa. Die Nivalpflanzen sind fast durchweg perennierend. Von einjährigen Kräutern gehören dazu nur noch Sedum atratum, Arenaria Marschlinsii und Euphrasia minima. Von Holzgewächsen gehen Juniperus communis montana und Vaccinium uliginosum bis 3100 m Höhe hinauf.

Über den Ursprung der Alpenflora im eigentlichsten Sinne hatte zuerst Christ eine eingehende Untersuchung angestellt. Die von ihm entworfene Liste wurde von Marie Jerosch nach neueren Quellen ergänzt und berichtigt: Von den 420 (im Gebiet 314) Alpenpflanzen der Schweiz sind danach 31 (im Gebiet 30) Arten in die Alpen aufsteigende Ubiquisten, 18 (16) sind nordalpin-europäisch, fehlen aber wie die folgenden der Arktis und den asiatischen Hochgebirgen, 160 (116) finden sich in anderen mitteleuropäischen Hochgebirgen, von den Pyrenäen bis zum Kaukasus, 66 (29) sind der Alpenkette und ihren Ausläufern allein eigen, 94 (76) kommen außer in den Alpen noch in der Arktis und im Altai vor, 34 (31) sind nur noch arktisch, 20 (0) nur noch altaisch, aber nicht arktisch. Eine achte, himalayische Gruppe (1,1) ließ die Verf. später fallen. Die alpinen Arten nehmen im Berninagebiet mit wachsender Höhe weit rascher ab als die nordischen. Das Puschlav zählt, wenn wir die nur eingewanderten am Nordrande desselben abrechnen, 89 Alpenpflanzen weniger als das Berninagebiet. Rechnet man vier schon am Padella wachsende Kalkalpenpflanzen des Puschlav ab, so fehlen dem Berninagebiet nur vier dort vorkommende. Auch unter den hier fehlenden subalpinen Pflanzen des Puschlav befinden sich viele Kalkgewächse.

Herr Rübel gibt schließlich ein vollständiges Florenverzeichnis des Gebiets, worin Unterlage und Höhe des Vorkommens genau verzeichnet sind. Treffliche Mitarbeiter behandeln die im Gebiet vorkommenden Zellenpflanzen. Ein sehr dankenswertes Verzeichnis romanischer Orts- und Pflanzennamen, sowie ein sorgfältiges Register beschließen das ausgezeichnete Werk. B.

F. Schmitthenner: Weinbau und Weinbereitung. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen, 332. Bändchen.) V und 138 S. mit 34 Abb. im Text. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis geb. 1,25 ℳ.

So geschätzt auch der Wein bei allen Völkern des Erdkreises ist, denen dies Göttergetränk zuteil wird, so viele Dichter verschiedensten Grades ihm zum Preise ihre Harfe erklingen ließen, so viele begeisterte Verehrer er auch seit den Zeiten des alten Noah und Nestors, des alten Zechers, zählt, so wenig ist man im allgemeinen

außerhalb der weinbauenden Gegenden über die Herkunft und die Bereitung dieses edelsten aller Getränke unterrichtet. Das oben genannte Bändchen der bekannten Teubnerschen Sammlung hat sich zum Ziel gesetzt, dem Laien ein Bild des Weinbaues und der Weinherstellung nach der praktischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Seite zu geben.

Die Heimat des Weinstocks, sein geologisches Alter und sein erstes Auftreten unter den Resten des prähistorischen Menschen, die Verbreitung des Weinbaues in früherer Zeit und in der Gegenwart, die natürlichen Existenzbedingungen der Rebe, die Abhängigkeit ihres Vorkommens von Klima, Bodenbeschaffenheit usw. bilden den Inhalt der Einleitung. Dann folgen die botanische Beschreibung des Weinstocks, die wichtigsten Traubensorten und daran anschließend die Arbeit des Winzers und die so überaus wichtigen Krankheiten und Schädlinge. Der folgende Abschnitt behandelt dann die Herstellung des Weins, den Most und seine Eigenschaften, seine Gärung und die dabei eintretenden chemischen Veränderungen, seine Verbesserung in Jahren, in denen die Trauben nicht reif geworden sind, durch Zusatz des ihm fehlenden Zuckers und Verminderung der Säure durch Verdünnen und das Ausreifen des noch nicht zum Genuß tauglichen Jungweins, das Klären, Pasteurisieren, endlich die Krankheiten und Fehler des Weins. Daran schließt sich weiter die Schaumweinfabrikation. Den Beschluß macht ein Kapitel über die volkswirtschaftliche Bedeutung des deutschen Weinbaues.

Trotz seines geringen Umfanges gibt das Büchlein über alles Wissenswerte auf diesem ganzen Gebiet sachgemäße und genaue Auskunft in einer klaren, durch gute Abbildungen erläuterten Darstellung. Einer weiteren Empfehlung bedarf es wohl nicht. Bi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung am 4. Juli zur Feier des Leibnizischen Jahrestages. Der Vorsitzende, Herr Diels, eröffnet die Sitzung mit einer Ansprache, welcher die Antrittsreden der seit der Leibniz-Sitzung 1911 neu eingetretenen 6 Mitglieder folgten, unter diesen des Botanikers Haberlandt und des Meteorologen Hellmann. Darauf wurden drei Gedächtnisreden auf die im letzten Jahre verstorbenen, sämtlich der philosophisch-historischen Klasse angehörigen Mitglieder gehalten. Sodann erfolgten Mitteilungen über eine philosophische Preisaufgabe, die Verleihung eines Preises und das Ausschreiben eines Stipendiums; schließlich wurden die Empfänger der Leibniz-Medaillen (1 in Gold und 4 in Silber) verkündet.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Juni. Dr. Albrecht Spitz in Wien erstattet einen Bericht über seine mit Subvention der Akademie ausgeführten geologischen Aufnahmen im Engadin. — Prof. E. Heinricher in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über Versuche, die Mistel (Viscum album L.) auf monokotylen und succulenten Gewächsbauspflanzen zu ziehen.“ — Der Generalsekretär Prof. F. Becke legt eine Abhandlung von Dr. Leopold Kober vor: „Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung.“ — Hofrat F. Mertens legt eine Abhandlung von Prof. Dr. R. Daublebsky von Sterneck vor: „Die zahlentheoretische Funktion σ (n) bis zur Grenze 5000000.“ — Stud. phil. Karl F. Herzfeld überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur statistischen Theorie der Strahlung.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 1er Juillet. Boussinesq: Pourquoi les équations différentielles de la Mécanique sont du second ordre, plutôt que du premier, ou, en d'autres termes, déterminent les accélérations des points matériels et non leurs vitesses. — Georges Lemoine: Vitesse de décomposition de l'eau oxygénée sous l'influence de la chaleur. — A. Chauveau: Restitution, aux points dominés, de leurs propriétés stéréoscopiques naturelles inverties sous l'action des points dominateurs, dans les stéréogrammes de cages pyramidales. Conclusions sur le déterminisme de l'inversion. — Gouy: Sur le spectre continu des vapeurs métalliques et la photosphère solaire. — Ch. Ed. Guillaume: Étude des mouvements verticaux de la tour Eiffel. — W. H. Young: Sur la généralisation du théorème de Parseval. — A. Leduc: Sur la détente de la vapeur d'eau saturante. — R. Ledoux: Sur les propriétés électriques des alliages Cu Sn. — G. Rehoul: Phénomènes photo-électriques et absorption de la lumière. — Mme Ramart-Lucas: Synthèse de l'acide α-phényl-$\alpha\beta$-diméthylhydrocinnamique. — J. Frézouls: Hydrogénation catalytique de la benzylidène-scétophénone: diphénylpropane et dicyclobexylpropane symétriques. — V. Grignard et E. Bellet: Méthode de synthèse de nitriles dans la série cyclanique. — E. E. Blaise: Synthèse au moyen des dérivés organo-métalliques mixtes du zinc. Cétones halogénées α. — A. Wahl et M. Doll: Sur les éthers ortho- et para-méthoxybenzoylglyoxyliques. — Émile Audré: Action de l'hydrazine sur les amino-cétones éthyléniques β-substituées. — Jacques de Lapparent: Sur les roches éruptives basiques associées au granite de la Haya (pays basque). — C. Gerber: Le latex du Figuier, suc pancréatique végétale à diastase protéolytique prédominante. — Jean Daniel: Sur un cas de xénie chez le Haricot. — Le Blanc: Influence des variations brusques de température sur la respiration des plantes. — François Kövessi: Effet électrolytique du courant électrique continu sur les cellules des plantes vivantes. — Paul Godin: L'accroissement inégal à l'époque de la puberté et les états pathologiques qu'il peut déterminer. — A. Quidor: Sur un nouveau microscope stéréoscopique à un seul objectif. — Louis Lapique: Excitabilité des nerfs itératifs, théorie de leur fonctionnement. — E. Vasticar: L'arcade de Corti et ses connexions avec l'épithélium sensoriel. — L. Camus: Immunisation vaccinale passive et sérothérapie. — F. Mesnil et J. Ringenbach: De l'action des sérums de Primates sur les Trypanosomes humains d'Afrique. — Laveran: Observations à propos de la Note de MM. Mesnil et Ringenbach. — Gabriel Bertraud et F. Medigreceanu: Sur la présence du manganèse dans la série animale. — A. Fernbach et M. Schoen: Sur la production du lévulose par voie biochimique. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Synthèse de glycosides d'alcools à l'aide de l'émulsine: méthylglucoside β, éthylglucoside β et propylglucoside β. — Charles Jacob et Paul Fallot: Les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétaciques du sud-est de la France. — R. Anthony: L'encéphale de l'Homme fossile de La Quina. — L. G. Droit adresse une Note intitulée: Sur l'opacité aux rayons X de tissus convenablement chargés par une teinture aux sels de plomb.

Vermischtes.

Für die 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, die in diesem Jahre vom 15. bis 21. September in Münster i. W. tagen wird, erlassen die Geschäftsführer (R. Rosemann und K. Busz) eine Einladung, der wir die nachstehende allgemeine Tagesordnung entnehmen:

Sonntag, den 15. September, vormittags 9 Uhr: Sitzung des Vorstandes und des wissenschaftlichen Ausschusses der Gesellschaft. — Abends 8 Uhr: Begrüßung der Teilnehmer im großen Saale des Schützenhofes.

Montag, den 16. September, vormittags 9 Uhr: Erste allgemeine Versammlung: 1. Begrüßungsansprachen. 2. Vorträge: Herr Czerny (Heidelberg) „Die nicht operative Behandlung der Geschwülste“; Herr E. Becher

(Münster) „Leben und Beseelung“; Herr Graf Arco (Berlin) „Über drahtlose Telegraphie“ mit Demonstrationen. — Nachmittags 3 Uhr: Konstituierung der Abteilungen, Abteilungssitzungen. — Abends 9 Uhr: Bierabend, gegeben von der Stadt Münster.

Dienstag, den 17. September, vormittags 9 Uhr: Naturwissenschaftliche Hauptgruppe: Abteilungssitzungen. Medizinische Hauptgruppe: Gesamtsitzung, Über die Fortschritte der Serumtherapie; Herr W. Kolle (Bern) „Über die neueren Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Serumtherapie“; Herr F. Rolly (Leipzig) „Über die Nutzanwendung der neueren Forschungsergebnisse der Serumtherapie in der Praxis“; Herr Miessner (Hannover) „Über die praktischen Erfolge der Serumtherapie in der Veterinärmedizin“. — Nachmittags 3 Uhr: Abteilungssitzungen. — Ausflüge nach Bad Bentheim, Essen, Heinrichenburg.

Mittwoch, den 18. September, vormittags 9 Uhr: Naturwissenschaftliche Hauptgruppe: Abteilungssitzungen. Medizinische Hauptgruppe: Gesamtsitzung, Über das Oedem; Herr R. Klemensiewicz (Graz) „Über die physiologischen Grundlagen für den normalen und pathologischen Flüssigkeitsverkehr und die Ansammlung von Flüssigkeit in Geweben und Hohlräumen“; Herr Lubarsch (Düsseldorf) „Pathologische Morphologie und Physiologie des Oedems“; Herr Ziegler (Breslau) „Das Oedem in seiner Bedeutung für die Klinik“. — Nachmittags 3 Uhr: Naturwissenschaftliche Hauptgruppe: Gesamtsitzung: Die Herren R. v. Wettstein (Wien), A. Czerny (Straßburg) und v. Hanstein (Berlin) „Die Wissenschaft vom Leben in ihrer Bedeutung für die Kultur der Gegenwart“. Medizinische Hauptgruppe: Abteilungssitzungen. — Abends 7 Uhr: Festmahl.

Donnerstag, den 19. September, vormittags 9 Uhr: Geschäftssitzung der Gesellschaft — Vormittags 10 Uhr: Gemeinschaftliche Sitzung beider Hauptgruppen: Herr K. Correns (Münster) und Herr R. Goldschmidt (München) „Vererbung und Bestimmung des Geschlechts“; Herr W. Straub (Freiburg) „Über die Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Substanzen“. — Nachmittags 3 Uhr: Abteilungssitzungen. — Ausflüge nach Georgsmarienhütte, Zeche Radbod.

Freitag, den 20. September, vormittags 9 Uhr: Zweite allgemeine Versammlung: 1. Mitteilungen. 2. Vorträge: Herr W. Nernst (Berlin) „Zur neueren Entwickelung der Thermodynamik“; Herr Sarasin (Basel) „Über den gegenwärtigen Stand des Weltnaturschutzes“; Herr H. Küttner (Breslau) „Moderne Kriegschirurgie“. — Nachmittags Ausflüge nach Essen, Hagen.

Sonnabend, den 21. September. Tagesausflüge nach Bad Oeynhausen, Bad Salzuflen, Detmold und dem Hermannsdenkmal, Bad Pyrmont.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat den Direktor des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam Prof. Dr. Karl Schwarzschild zum Mitglicde erwählt.

Die Universität Camhridge (England) hat den Grad des Doctor of Science ehrenhalber verliehen: dem Direktor des Yerkes-Observatoriums Prof. E. B. Frost, dem Professor der Chemie an der Universität Rom Marchese Emannele Paternò di Sessa, dem Professor der Physiologie an der Universität Petersburg Pawlow, dem Professor der Mathematik an der Universität Paris Picard, dem Professor der Physik an der Universität Berlin Ruhens und dem früheren Professor der Botanik an der Universität Kopenhagen Warming.

Die Royal Society of Edinburgh hat dem Professor der Chemie an der Columbia-Universität Alexander Smith den Keith-Preis für seine Untersuchungen über den Schwefel und den Dampfdruck verliehen.

Das Franklin-Institnt in Philadelphia hat die Edward Longstreth Verdienst-Medaille dem Professor der Chemie am College der Stadt New York Dr. Charles Baskerville für seine Untersuchungen über die Chemie der Anästhetica verliehen.

Ernannt: der ständige Mitarbeiter an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Dr. v. Steinwehr zum Professor und Mitgliede; — die Assistenten an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Dr. Groschuff, Dr. Lindemann und Dr. Heuse zu ständigen Mitarbeitern; — Prof. Arthur Michael vom Tufts College und Prof. Elmer P. Kohler vom Bryn Mawr College zu Professoren für organische Chemie an der Harvard Uuiversity; — die Privatdozenten an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Dr. M. Stritar, Dr. H. Kaserer und Dr. R. Fanto zu außerordentlichen Professoreu; — Dr. J. A. Fleming zum Professor der Elektrotechnik am University College, London; — Dr. Arthur Dendy zum Professor der Zoologie am Kings College, London; — Prof. C. A. M. Smith vom East London College zum Professor des mechanischen nnd Zivil-Ingenieurwesens an der neu hegründeten Uniiversität von Hong Kong; — Prosektor Dr. Hermann Adolphi an der Universität Dorpat-Jurjew zum ordentlicheu Professor der Anatomie; — der nichtetatsmäßige außerordentliche Professor Dr. E. Gaupp in Freiburg zum ordentlicheu Professor der Anatomie an der Universität Königsberg.

Berufen: Dr. J. Plotnikow als Professor für anorganische nnd physikalische Chemie an die Universität Moskau.

Habilitiert: Dr. P. Trendelenburg aus Bonn für Pharmakologie an der Universität Freiburg i. B.

Astronomische Mitteilungen.

Herr F. W. Dyson führt in Astron. Nachrichten Bd. 192, S. 81 sechs Linien des Funkeuspektrums vom Radium an, wovon fünf sehr nahe nach Wellenlänge und Intensität mit Linien der Sonnenchromosphäre übereiustimmen, während eine am Ort von $H\gamma$ steht und daher von dieser Linie verdeckt ist. Dem Spektrum der Radinmemanation könnten sieben Chromosphärenlinien angehören, vielleicht auch noch einige andere Linien, die man bisher auf sonstige Elemente bezogen hat. Vom Uraniumspektrum bemerkt Herr Dyson, daß man es seiner Beschaffenheit gemäß kaum in der Chromosphäre würde nachweisen können.

Aus den Beobachtungen auf den sechs internationalen Breitenstationen auf der nördlichen Erdhälfte (39° 8′ nördl. Breite) hat Herr Th. Alhrecht (Potsdam) die Bewegung des Nordpoles im Jahre 1911 in gleicher Weise wie für die Vorjahre abgeleitet. Während die ungefähr kreisförmigen Wege des Poles in den Jahren 1906 und 1907 nur etwa $^1/_4$ Bogeusekunde oder 8 m im Durchmesser besaßeu, erweiterte sich die Polbahn 1908 auf ungefähr den doppelteu Betrag. 1910 wareu die extremsten Orte des Poles 0.7″ voneinander entfernt, 1911 nahe ebensoviel, also linear etwas über 20 m. Erst gegen Schluß des vorigen Jahres deuten die Beobachtungen eine entschiedene Verengerung der Jahresbahn des Poles au. (Astron. Nachrichten, Bd. 192, S. 53.)

Znfolge „Lowell Bulletin“ Nr. 53 haben Spektralaufnahmen, die vou Herrn Lowell und Herrn Slipher in Flagstaff vom Planeten Urauus im Sommer 1911 erlangt sind, vermittelst Ausmessung der Linienverschiebungen die Rotation dieses Planeten gleich $10^h\,45^m$ ergehen (Rdsch. XXVII, S. 352), entsprechend einer Abplattung von etwa $^1/_{15}$. Um das Jahr 1883 war die Abplattung des Uranus, desseu Polarachse damals senkrecht znr Gesichtslinie (von der Erde aus) stand, recht deutlich zu erkenneu uud wurde z. B. von Schiaparelli gleich $^1/_{13}$ gemessen. Auch sahen damals die Nizzaer Astrouomen am Uranusäquator einen hellen Fleck und zwar an verschiedenen Tagen in verschiedenen Stellungen, die auf eine Umdrehungszeit von etwa zehn Stunden deuten würden. Auch theoretisch, aus Bahnveränderungen von Urauusmonden, sind ähnliche Zahlen für Rotation und Abplattung des Uranus abgeleitet worden.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Viewog & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 8. August 1912. Nr. 32.

J. Königsberger und **K. Küpferer:** Zur Absorption des Lichtes in festen und gasförmigen Körpern. (Annalen der Physik 1912, (4), Bd. 37, S. 601—641).

Die optischen Vorgänge in stark absorbierenden Substanzen werden bekanntlich durch den Brechungsexponenten n und den Absorptionsindex $\varkappa$ bestimmt. Die Bedeutung von $\varkappa$ läßt sich in folgender Weise erkennen. Wenn Licht auf einen Körper auffällt, so kann man sich dasselbe in zwei Komponenten zerlegt denken, in eine in der Einfallsebene nnd in eine senkrecht zur Einfallsebene schwingende Komponente. Bei der Reflexion an gewöhnlichen Körpern werden diese beiden Komponenten verschieden stark geschwächt, erfahren aber keine gegenseitige Phasenverschiebung. Die Folge davon ist, daß einfallendes linear polarisiertes Licht nach der Reflexion noch immer linear polarisiert ist; doch hat die Lage der Polarisationsebene eine Drehung erfahren infolge der verschiedenen Schwächung der beiden Komponenten, die durch den Brechungsexponenten n bestimmt wird. Bei der Reflexion an stark absorbierenden Substanzen, wie es beispielsweise die Metalle sind, findet außer der Schwächung der genannten Komponenten noch eine gegenseitige Phasenverschiebung derselben statt. Daher wird linear polarisiertes Licht durch Reflexion an Metallen in elliptisch polarisiertes Licht verwandelt. Zur Festlegung dieser Erscheinungen bedarf es zweier Konstanten, der Größen n und $\varkappa$. Die Größe $\varkappa$ bestimmt einerseits die Schwächung der Schwingungen im absorbierenden Körper, ist aber andererseits auch für die Phasenverschiebung der Komponenten bei der Reflexion maßgebend. Bezeichnet I_0 die Intensität des einfallenden Lichtes, I die aus der absorbierenden Substanz von der Dicke l austretende Lichtmenge, so ist $I = I_0 e^{-\frac{4\pi n \varkappa}{\lambda} \cdot l}$. Dabei bezeichnet e die Basis des natürlichen Logarithmus nnd λ die Wellenlänge des verwendeten Lichtes. Häufig wird für das Produkt $n\varkappa$ eine neue Bezeichnung $\varkappa'$ eingeführt und diese Größe $\varkappa'$ „Absorptionskoeffizient“ genannt.

Die Kenntnis des Absorptionskoeffizienten ist für verschiedene grnndlegende Fragen, wie Dämpfung der Schwingung, Verhältnis von e/m der schwingenden Teilchen usw., von Bedeutung. Für sehr stark absorbierende Substanzen ist die Bestimmung von $\varkappa'$ aus direkten Absorptionsmessungen ungenau, weil man, um genügende Durchlässigkeit zu erhalten, so dünne Schichten wählen muß, daß deren Dickenbestimmung unsicher wird. Für Substanzen mit $\varkappa' < 1$ läßt sich dagegen die direkte Methode ohne weiteres anwenden. Hierher gehören beispielsweise die meisten Farbstoffe.

Die Verff. haben an Farbstoffen in festem nnd dampfförmigem Zustand, ferner an einigen Metalldämpfen derartige Bestimmungen ausgeführt. Die Farbstoffschichten wurden teils durch Verdunsten einer alkoholischen Lösung hergestellt, teils, wie bei Indigo und Alizarin, durch Sublimation im Vakuum in spiegelnder Schicht an Glasplatten niedergeschlagen. Die so erhaltenen Schichten erwiesen sich unter dem Mikroskop auch bei 1000facher Vergrößerung als vollkommen homogen.

Zur Messung der Absorption wurde das von Herrn Königsberger konstruierte Spektralmikrophotometer verwendet. Als Lichtquelle dienten Auerbrenner, Quecksilberhogenlampe und für die Messungen im äußersten Rot eine Kohlenbogenlampe. Die Messung der Reflexion geschah photometrisch. Auf die Einzelheiten der Messung und Berechnung kann hier nicht eingegangen werden.

Um die Absorption in gefärbten Dämpfen zu untersuchen, wurden die zu untersuchenden Körper in eine schwer schmelzbare Glaskugel gegeben, die durch eine Gaedepumpe auf etwa $^1/_{1000}$ mm Druck evakuiert wurde. Um dann den Körper zu verdampfen, wurde die Kugel in ein großes, beizbares Luftbad gebracht. Die Dichte des Dampfes bestimmt sich aus Farbstoffmenge, dividiert durch das Volumen der Glaskugel. Zur Wägung der sehr geringen Farbstoffmengen (1 mg und noch weniger) diente eine Mikrowage nach Nernst-Riesenfeld.

Es wurden von festen Farbstoffen Indigo, Dianilidoanthrachinon nnd Alizarin untersucht, ebenso deren Dämpfe, ferner die Dämpfe von Purpurin, Eisenchlorid, Selen, Arsentrijodid und andere, und endlich einige Metalldämpfe (As, Zn, Cd, Pb, Hg).

Von den sehr interessanten Resultaten seien hier nur die wichtigsten herausgegriffen: Indigo und Dianilidoanthrachinon zeigen ein Maximum der Absorption bei $\lambda = 678\,\mu\mu$ bzw. $\lambda = 533\,\mu\mu$. Bei Alizarin konnte ein solches im sichtbaren Gebiet des Spektrums nicht festgestellt werden. Das Absorptionsgebiet des Dianilidoanthrachinons ist ein einheitlicher Absorptionsstreifen, der genau die theoretisch verlangte Form hat. Die Berechnung des Verhältnisses der elektrischen Ladung zur Masse e/m für die schwingenden Teilchen

aus den optischen Konstanten ergiht einen etwas kleineren Wert, als der für Kathodenstrahlen gefundene beträgt, und zwar etwa $1 . 10^7$ E.M.

Daß die Absorptionsgehiete fester Körper sich mit steigender Temperatur nach größeren Wellenlängen verschieben und sich gleichzeitig verbreitern, ist besonders aus Arbeiten von J. Königsberger schon länger bekannt. Auch hier wurde der Temperatureinfluß bestätigt gefunden.

Die Dämpfe der auch im festen Zustand untersuchten Farbstoffe ergaben nahezu dasselbe e/m und was besonders auffallend ist, nahezu dieselhe Dämpfung der Eigenschwingung wie die festen Suhstanzen. Dies weist darauf hin, daß die Dämpfung durch Zusammenstöße im Innern des Moleküls und nicht etwa durch Zusammenstöße von Molekülen bedingt sein muß, da im letzteren Fall die Dämpfung für den festen Körper 10^6 mal größer seiu müßte als im Dampf. Vermutlich hängt die Dämpfung mit der kinetischen Energie zusammen, die die einzelnen Teile des Moleküls aufnehmen und wächst darnm angenähert proportional der Quadratwurzel aus der Temperatur.

Von besonderem Interesse ist das Resultat der Verff., daß die Dämpfe von Verhindungen und Elemeuten, soweit sie nicht dissoziieren, nnr kontinuierliche Ahsorption im sichtharen Gehiet zeigen. Die Verff. schließen daraus, daß die Dämpfe im Normalzustand auch nur kontinuierliche Emission zeigen. Die bekannte Bandenemission und Absorption der Dämpfe rührt nach Ansicht der Verff. von einem Momentanzustand hei der Auflösung des Moleküls in zwei elektrisch ueutrale Teile her.

Schließlich wurden noch die Dämpfe von Farbstoffen, die iu Lösung fluoreszenzfähig sind, auf Fluoreszenz uutersucht. Sie zeigten keiuerlei Fluoreszenz, was beweist, daß das Molekül nicht als solches fluoreszenzfähig ist, sonderu daß erst die Umgebung diesen Zustand ermöglicht. Meitner.

J. Böeseken uud **H. Waterman:** 1. Über eine hiochemische Methode zur Bestimmung kleiner Mengen von Salicylsäure bei Gegenwart eines Überschusses von p-Oxybenzoesäure. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of Dec. 30, 1911, p. 604—607.) — 2. Über die Wirkung einiger Benzolderivate auf die Entwickelung von Penicillium glaucum. (Ebenda, p. 608—622.) — 3. Über die Wirkung einiger Kohlenstoffderivate auf die Entwickelung von Penicillium glaucum und ihre verzögernde Wirkung im Zusammenhang mit der Löslichkeit in Wasser und Öl. (Ebenda, Proceedings of. Febr. 24, 1912, p. 928—935.)

Die Verff. hatten gefunden, daß die Para- (und auch die Meta-)Oxybenzoesäure dem Pinselschimuel, Penicillinm glaucum, als Kohlenstoffnahrung dienen kann. Da andererseits die Ortho-Oxybenzoesäure (Salicylsänre) eineu verzögeruden Eiufluß auf das Wachstum des Organismus ausüht, so hahen die Verff. das verschiedene Verhalten dieser Isomeren zur quantitativeu Bestimmung des Gemisches aus Ortho- und Para-Oxybenzoesäure benutzt, das beim Kolheschen Prozeß der Salicylsäuregewinnung entsteht, wenu man vom Phenolkalium (statt vom Phenolnatrium) ausgeht.

Eine Anzahl gleich großer Erlenmeyer-Kolben von etwa 200 cm^3 Inhalt wurden mit 50 cm^3 einer frisch hereiteteu Lösung von p-Oxybenzoesäure (0,3 %) und anorganischen Nährsalzen beschickt. Dann wurden in die einzelnen Kolben ungleich große Mengen von Salicylsäure gebracht, die Flüssigkeit durch Kochen sterilisiert und nach dem Ahkühlen mit einer sehr kleinen Menge derselben Penicilliumkultur geimpft. Gleichzeitig wurde eine 0,3 %ige Lösung des zu analysierenden Säuregemisches, die im übrigen dieselbe Behandlung erfuhr, mit Penicillium geimpft uud ihr Verhalten mit dem der künstlichen Mischungen verglichen. So konnten Mengen vou 1 bis 10 % Salicylsäure in eiuem Überschuß vou p-Oxybenzoesäure mit einer Genauigkeit bestimmt werden, die zwar nicht groß ist, aber auch nicht viel zurücksteht hinter derjenigen, die bei den meisten Untersuchungen über die gleichzeitige Bildung der Isomeren erreicht wird.

Es erschien nun auffallend, daß ein Orthoderivat in solchem Gegensatz zu eiuem Para- und einem Metaderivat stand, während in anderen Fällen die Ortho- und die Paraderivate sich zumeist entgegengesetzt verhalteu wie die Metaderivate. Da dieser letztere Gegensatz durch die Natur des Benzolringes verursacht wird, so müsseu ihm bei der Oxybenzoesäure andere Einflüsse entgegenwirken. Die Verff. glauben nun in der Narkosetheorie vou Overton und Hans Meyer eine Erklärung für das verschiedene Verhalteu der in Frage steheuden Isomeren gefunden zu haben. Nach dieser Theorie würde ein Stoff, der in Fett löslicher ist als in Wasser, auf das Plasma narkotisch wirken. In der Tat fanden die Verff., daß der Teilungskoeffizient der Salicylsäure zwischen Oliveuöl und Wasser bei 25° 11,8 heträgt (d. h. Salicylsäure ist in Öl 11,8 mal löslicher als in Wasser), währeud der entsprechende Teilungskoeffizient für p-Oxyhenzoesäure 0,6, für m-Oxybenzoesäure 0,4 ist. Die Verff. prüften ferner eine Anzahl anderer Benzolderivate hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Entwickelung von Penicillium und bestimmten ihren Teilungskoeffizienten zwischeu Öl und Wasser. In alleu Fällen stellten sie einen deutlichen Parallelismus zwischen der retardiereuden Wirkung auf das Wachstum und dem Werte des Teilungskoeffizienten fest. Die Verff. schließeu daraus, daß die Wachstumsverzögerung durch Einwirkuug eines beliebigen Stoffes davon abhänge, daß dieser in Öl leichter löslich sei als iu Wasser, und daß dieses Verhalten mit der fettigen Beschaffenheit des Protoplasmas in Zusammenhang stehe.

Wie sich bei dieseu Versucheu ergab, kommt für die Fähigkeit eines Stoffes, als Nahrung zu dienen, nicht seine Dissoziationsfähigkeit, sondern die Natur, Zahl und Lage der Atomgruppen in Betracht. Günstig ist an erster Stelle die Hydroxylgruppe, in zweiter Linie die Carboxylgruppe. Ungünstig ist eiue Methyl-

oder Methylengruppe und die Sulfosäuregruppe. Eine Kombination von mehreren OH- oder COOH-Gruppen oder von beiden erhöht im allgemeinen die Wirksamkeit. Die Orthostellung vermindert in der Regel die günstige Wirkung (wobei allerdings auch die Natur der Gruppen in Frage zu kommen scheint); die Metastellung befördert sie am meisten. Es besteht aber hinsichtlich der Nährkraft zwischen den Benzolderivaten nur ein gradueller Unterschied; selbst die die Entwickelung verzögernden Stoffe können das Wachstum fördern, wenn sie in sehr geringer Konzentration vorhanden sind.

Die weitere Untersuchung hat gezeigt, daß Penicillium sich in Lösungen fast aller Kohlenstoffderivate entwickeln kann. Selbst Chloroform, Ameisensäure, Methylalkohol und Kohlenstofftetrachlorid vermögen ihm Nahrung zu liefern; nur einige der höchsten Oxydationsstufen, wie Kohlensäure und Harnstoff, sind dazu ungeeignet. Auch einige Stoffe, deren Teilungskoeffizient Öl : Wasser viel größer ist als der der Salicylsäure, wie Palmitinsäure, Stearinsäure, Benzol, Naphthalin, Cetylalkohol und Olivenöl, können das Wachstum von Penicillium fördern. Diese Substanzen sind nun durch ihre außerordentlich geringe Löslichkeit in Wasser ausgezeichnet. Das Plasma des lebenden Organismus wird aber — nach der Darstellung der Verff. — von einer Wasserschutzhülle umgeben. Die genannten Stoffe werden daher nicht rasch vom Protoplasma aufgenommen und üben deshalb keine retardierende Wirkung aus; sie dringen nur in ganz schwacher Konzentration ein und können darum von dem Organismus ausgenutzt werden. Bestimmend für die Nährkraft einer Substanz ist nach der Auffassung der Verff. immer, daß sich das Protoplasma nicht damit überladen kann. Daher ist für die narkotische Wirkung nicht nur ein hoher Teilungskoeffizient Öl : Wasser erforderlich, sondern auch eine ausgesprochene Löslichkeit in Wasser, wie sie allen früher besprochenen, retardierend wirkenden Stoffen zukommt.

Zur Bestätigung dieser Ergebnisse und Schlüsse haben die Verff. ihre Untersuchungen auf eine große Zahl gesättigter Fettsäuren mit normaler Kohlenstoffkette ausgedehnt. Diese bieten den großen Vorteil, daß bei analogen chemischen Eigenschaften ihre physikalischen Merkmale, soweit die Löslichkeit in Wasser und Öl in Frage kommt, von Glied zu Glied einer beständigen Veränderung unterliegen.

Es ergab sich, daß mit Ausschluß der Ameisensäure die Fettsäuren sich genau so verhielten, wie es nach ihrer Löslichkeit in Öl und Wasser zu erwarten war. So liegt für die Essigsäure, die sehr leicht in Wasser löslich ist, sich aber in Olivenöl nicht in jeder Menge auflöst, die Konzentration des Wachstumsmaximums sehr hoch, für Propion- und Buttersäure aber, die in allen Verhältnissen mit Öl mischbar sind, viel niedriger; da diese beiden Säuren sich genügend in Wasser lösen, so können sie je nach der Konzentration als Nährstoff und als retardierendes Agens wirken. Dies ist auch noch bei den Säuren C_6 bis C_9 deutlich erkennbar; in sehr niedriger Konzentration geben sie eine ausgezeichnete Entwickelung, aber sehr bald wird das Maximum erreicht, so daß in sehr verdünnter, aber immer noch gesättigter Lösung ($<$ 2 Tropfen auf 50 cm³) kein oder nur geringes Wachstum stattfindet. Von der Caprinsäure aufwärts ist keine verzögernde Wirkung mehr zu beobachten. Trotz des sehr hohen Teilungskoeffizienten Öl : Wasser fördern sie alle das Wachstum. Die Löslichkeit in Wasser ist hier so gering geworden, daß der Organismus die Fettsäure nicht mehr rasch absorbieren kann.

Die Ameisensäure ruft eine viel geringere Entwickelung hervor als die Essigsäure, obwohl ihr Teilungskoeffizient Öl : Wasser kleiner ist. Die Verff. führen das langsame Wachstum in diesem Falle auf den einfachen Bau und den hohen Oxydationszustand dieser Säure zurück [1]).

Die von den Verff. gegebene Erklärung der hier mitgeteilten Untersuchungsergebnisse ruht vorzugsweise auf zwei Annahmen: daß Fett oder fettartige Verbindungen in der Plasmahaut bei der Aufnahme der Stoffe eine Rolle spielen (Overton) [2]), und daß das Plasma von einer Wasserschicht beschützt wird, die der Nährstoff sowohl wie das retardierende Agens durchdringen müssen. Bei Stoffen, die in Wasser löslich sind, wird es hauptsächlich von ihrer Löslichkeit in Fett abhängen, ob sie rasch in den Organismus eindringen und ihn überladen, daher die Entwickelung hemmen. Sind sie absolut unlöslich in Wasser, so haben sie weder Nähr- noch Giftwirkung. Sind sie sehr wenig löslich in Wasser, aber gut löslich in Öl, so haben sie eine Nähr-, aber keine Giftwirkung. Wenn ihre Löslichkeit in Wasser ansehnlich ist, die in Öl aber noch größer, so können sie nur in geringen Konzentrationen als Nährstoff wirken; bei höheren Konzentrationen hemmen sie das Wachstum. Sind sie in Wasser leicht löslich, aber sehr wenig löslich in Öl, so können sie nicht als Gift, sondern nur als Nährstoff wirken.

Ein (chemisch indifferentes) Antisepticum muß — so schließen die Verff. — einen hohen Teilungskoeffizienten Öl : Wasser und auch eine genügende Löslichkeit in Wasser haben. F. M.

H. G. Plimmer: Über gewisse Blutparasiten. (Journal of the Royal Microscopical Society 1912, p. 133—150.)

Als Präsident der Royal Microscopical Society hat Herr Henry George Plimmer in seiner Jahresrede vom 17. Januar eine interessante Zusammenstellung seiner eigenen Untersuchungen über einige Blutparasiten gegeben. Während der letzten zwölf Jahre arbeitete er über Trypanosomen im Menschen und in Tieren, und während der letzten vier Jahre konnte er

[1]) Es sei hier nebenbei bemerkt, daß die Verff. mit Formaldehyd keine Entwickelung erhielten; doch sollen diese Versuche mit geringeren Konzentrationen fortgesetzt werden (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 372).

[2]) Vgl. dagegen die Untersuchungen von Küster und von Osterhout (Rdsch. 1912, XXVII, 252, 326.)

alle Tiere untersuchen, die im Londoner Zoologischen Garten gestorben waren. So hat er im ganzen etwa 8000 verschiedene Blutproben von Säugetieren, Vögeln, Reptilien und Amphibien geprüft. Bei 447 von ihnen, etwas über 5 %, die 256 verschiedenen Tierarten angehörten, fand er Parasiten. Einige dieser Parasiten sind für die Wissenschaft neu; in sehr vielen anderen Fällen sind die Wirte neu. Verf. gibt ausführliche Verzeichnisse der Wirtstiere und ihres Wohngebietes mit einer kurzen Angabe über die typische Erscheinung der zugehörigen Parasiten. Ein Teil von diesen lebt frei im Blutserum; es sind Nematoden, Trypanosomen und andere Flagellaten. Eine zweite Gruppe sind die intracellularen Parasiten (Haemosporidien).

Die Nematoden gehören alle zu den Filarien. Nur die Embryonen werden im Blut gefunden, da die erwachsenen Filarien nicht die Kapillargefäße passieren können. Diese Mikrofilarien fügen von allen Blutparasiten ihren Wirten am wenigsten Schaden zu. Die ernsten Störungen, die durch Infektion mit Filaria hervorgerufen werden, rühren von dem erwachsenen Wurm her, der im Körper lebt und Verstopfung der Lymphgefäße, Elephantiasis u. a. veranlaßt. Das Einwandern der Embryonen in die peripherischen Blutgefäße der Haut tritt periodisch zu bestimmten Stunden ein. Die Embryonen sind gewöhnlich von einer feinen Kapsel umgeben, die sie abwerfen, sobald sie in den Körper der Mücke eintreten, wo ihre weitere Entwickelung stattfindet. Herr Plimmer fand solche Embryonen in dem Blute von 15 Säugetieren von 13 verschiedenen Arten, 101 Vögeln von 74 Arten, 2 Reptilien von 2 Arten, 11 Amphibien von 3 Arten. In 92 von diesen Tierarten hat er die Filarien zum ersten Male festgestellt. Doch konnten nur etwa beim vierten Teile der Tiere die elterlichen Würmer gefunden werden. Verf. verzichtet daher hier wie in anderen Fällen darauf, den Parasiten einen Namen zu geben. Die Wirtstiere der Filarien stammten aus allen Weltgegenden, die meisten aus Amerika. Bei sieben Vögeln, die vier verschiedenen Arten angehören, fand sich eine doppelte Infektion; es waren in demselben Vogel zwei verschiedene Filariaarten vorhanden, eine lange, dünne und eine von mehr gedrungener Gestalt.

Die Mitteilungen des Verf. über Spirochaeten sind unwesentlich; er fand nur eine vom Typus der Spirochaete recurrentis, der Urheberin des Rückfallfiebers, bei einem Affen (Cercopithecus sabaeus).

Trypanosomen hat Herr Plimmer in 50 Säugetieren von 2 Arten, in 7 Vögeln von 7 Arten und in 3 Amphibien von 3 Arten (Fröschen) gefunden. In 9 dieser Arten (darunter allen Vögeln) sind die Trypanosomen von ihm zum ersten Male festgestellt worden. 49 von den Säugetieren waren gewöhnliche Ratten (Epimys norvegicus), von denen im ganzen (zu einem anderen Zweck) 500 Individuen untersucht worden waren; sie enthielten das gewöhnliche Ratten-Trypanosoma, T. Lewisi. Das andere Säugetier war eine Fettmaus (Steatomys pratensis) aus Südafrika, von wo Trypanosomen bis jetzt nicht beschrieben worden sind. Das gefundene glich dem Nagana-Trypanosom. Die Vogel-Trypanosomen scheinen alle zu dem gewöhnlichen Typus T. avium zu gehören. Sie sind von denen der Säugetiere ganz verschieden; sie sind sehr groß und dick und bewegen sich sehr langsam. Die Milz der infizierten Vögel war groß und das Blut anaemisch. Die in den Amphibien gefundenen Trypanosomen waren alle vom Typus des T. rotatorium; in Hyla venulosa ist es zum ersten Male beobachtet worden.

Gewisse Flagellaten können im Blut erscheinen und darin leben, nicht als eigentliche, sondern als gelegentliche Blutparasiten. Bei Reptilien und Amphibien treten gewisse Entzündungen des Darmkanals auf, die von Geschwürbildung begleitet sind; dadurch werden die Wände des Darmkanals durchlässig, so daß einige der Flagellaten, die oft darin vorkommen, in das Blut gelangen können. Die Strukturänderungen, denen der Darm während des Winterschlafes unterliegt, befördern auch diesen Durchgang der Flagellaten durch die Darmwandung. Herr Plimmer fand die Parasiten im Blut von sieben Reptilienarten und einem Ochsenfrosch (Rana catesbiana). Es waren entweder (im Frosch und in Schildkröten) Varietäten von Hexamitus, oder (in Schlangen) von Trichomonas. Die einzige Angabe, die sonst noch über das Vorkommen dieser Organismen im Blut vorliegt, rührt von Danilewsky (1889) her, der Hexamitus im Blut von Emys lutaria und Rana esculenta fand. Die von Herrn Plimmer aufgezählten Wirtstiere sind mit Bezug auf diese Art des Parasitismus alle neu. Bei den Infektionen mit Hexamitus fand sich allgemeines Ödem der Gewebe und Bauchwassersucht; auch in den Transsudaten kamen die Organismen vor. Bei den Trichomonas-Infektionen wurden keine derartigen Wirkungen beobachtet.

Schaudinn hat angenommen, daß die Vogel-Trypanosomen, von denen oben die Rede war, ein intracellulares Stadium hätten, und wenn sich das bestätigen sollte (Verf. hält es noch für äußerst unsicher), so würden sie eine Brücke bilden zwischen den extracellularen Serum-Flagellaten und den im Inneren der Blutzellen lebenden Parasiten. Nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse aber — so führt Herr Plimmer aus — müssen wir diese intracellularen Parasiten von den früher beschriebenen scharf trennen, und was ihre Nomenklatur anbetrifft, so empfiehlt sich für jetzt die Beibehaltung des allgemeinen Namens Haemosporidien.

Man kann die Haemosporidien in zwei Gruppen einteilen: Haemogregarinidae, die im erwachsenen Stadium einige Ähnlichkeit mit den Gregarinen haben, und die Plasmodidae, die augenscheinlich nackt und mit den Coccidien näher verwandt sind. Die Plasmodidae zerfallen wieder in die beiden Gattungen Plasmodium und Laverania. Zu Plasmodium gehören die Erzeuger der Säugetier-Malarien und P. praecox, das die sogenannte Vogel-Malaria hervorruft. Die Gattung der Laverania enthält die Erzeuger der

bösartigen Malaria. Sie ist von Plasmodium unterschieden durch die lange Gestalt ihrer Gameten und die Kleinheit der Schizonten, die auch kaum jemals im kreisenden Blute gefunden werden. Verf. gibt folgende kurze Schilderung des Entwickelungsganges der Haemosporidien.

Der junge Parasit in der tierischen Zelle, der Schizont, teilt sich (Schizogonie) in zwei oder mehr Teile, die Merozoiten. Einige von diesen erleiden Veränderungen und führen den Entwickelungszyklus in dem definitiven Wirte weiter: Sporonten. Diese differenzieren sich weiter zu männlichen und weiblichen Gametocyten. Das gewöhnlich kleinere Männchen wird zum Mikrogametocyten, das größere, mit Reservestoffen angefüllte Weibchen zum Makrogametocyten. Aus dem Mikrogametocyten entstehen Mikrogameten; diese befruchten die weibliche Zelle, die sich weiter differenziert hat und zum Makrogameten geworden ist. (Sporogonie). Die befruchtete Zelle, die Zygote, ändert ihre Gestalt und wird beweglich: Ookinet. Durch Teilung entstehen daraus viele kleine Körper, Sporozoiten, die in das Blut des Tieres gelangen, worauf der Zyklus von neuem beginnt.

Die Haemogregarinen treten hauptsächlich bei Reptilien auf, sind aber auch von Säugetieren beschrieben worden. Verf. hat sie in 145 Reptilien von 65 Arten und 5 Amphibien (2 Krötenarten) gefunden, in 42 dieser Arten zum ersten Male. Die Tiere stammten aus allen Weltgegenden, etwa die Hälfte aus Amerika. Der Schizont findet sich im allgemeinen in den roten Blutkörperchen und hat eine gestreckte Gestalt mit gut sichtbarem Zellkern und ist ohne Pigment. Die Schizogonie tritt in den Erythrocyten auf, allgemeiner aber in den inneren Organen. Dieses Stadium ist aber noch nicht in allen Fällen beobachtet worden. Über die Vorgänge bei der Sporogonie, die, wie man annimmt, in Insekten, Zecken oder Blutegeln vor sich geht, ist Näheres nicht bekannt. Die Sporonten werden auch oft in den Blutkörperchen angetroffen. Sie sind dort von einer deutlichen Kapsel umschlossen; wenn man aber das Blut aus dem Körper treten läßt, so kommen die Parasiten nach einiger Zeit aus ihrer Kapsel und dem Blutkörperchen heraus. Sie zeigen mancherlei Variationen in ihrer Gestalt und beeinflussen die Zelle und den Kern in verschiedener Weise. In einer Tabelle hat Verf. diese Wirkungen gekennzeichnet. Bei einigen Gregarinen zeigt die Blutzelle nur geringe Veränderungen, bei anderen wird sie kleiner und mißförmig, bei noch anderen vergrößert sie sich außerordentlich und verliert ihr Hämoglobin. Einige zerstören den Zellkern, wie der Karyolysus der Eidechsen und Schlangen. Einen sehr bemerkenswerten neuen Typus fand Herr Plimmer in einem bengalischen Monitor. Der Parasit teilt den Zellkern in zwei Teile, die durch einen Faden aus Kernsubstanz vereinigt bleiben, der in der Mitte eine kleine Erweiterung zeigt. Die Schizogonie dieses Schmarotzers geht in der Lunge vor sich. Manche Infektionen sind sehr schwer; kaum eine Zelle bleibt intakt, und es wurden bis zu vier Parasiten in einer Zelle gefunden.

Was nun die Plasmodidae betrifft, so fand Verf. nur einmal Säugetier-Malaria (bei Cercopithecus sabaeus); es handelt sich wahrscheinlich um Plasmodium Kochi. Bei Vögeln treten zwei Arten von intrakorpuskulären Parasiten auf, die man zuweilen verwechselt hat, die aber in Wirklichkeit ganz voneinander verschieden sind. Plasmodium praecox gleicht in vielen Punkten den Parasiten der Malaria des Menschen, und ist ihm in manchem Stadium so ähnlich, daß es nur durch die Anwesenheit des eiförmigen Kernes des Vogelblutkörperchens unterschieden werden kann. Dieser Organismus ist deshalb von besonderem Interesse, weil Ross durch seine Untersuchungen über ihn und durch seine Entdeckung der weiteren Entwickelung in Mücken in den Stand gesetzt wurde, auf Grund der Ähnlichkeit zwischen diesem und dem menschlichen Parasiten aus der Ätiologie des einen die des anderen abzuleiten, was Grassi bestätigt hat. Herr Plimmer fand P. praecox in 21 Vögeln von 20 verschiedenen Vogelarten; in keiner von ihnen ist er vorher beobachtet worden. Diese 21 Vögel verteilen sich auf alle fünf Erdteile. Die Krankheit ist für den Vogel tödlich; sie bewirkt starke Anaemie, beträchtliche Vergrößerung der Milz und Veränderungen im Knochenmark.

Plasmodien wurden auch bei 6 Reptilien von 5 verschiedenen Arten gefunden, überall zum ersten Male. Sie gehören wahrscheinlich alle zur Gattung Haemocystidium. Alle besitzen Pigment, und wenn sie groß sind, haben sie eher das Aussehen von Haemoproteus. Die Zellen verändern sie nicht.

Zwei Parasiten, deren Stellung noch nicht mit Sicherheit bestimmt ist, sind Haemoproteus und Leucocytozoon. Haemoprotens danilewskyi ist bei Vögeln weitverbreitet, scheint ihnen aber viel weniger zu schaden als P. praecox und die (vom Verf. nicht näher behandelte) Laverania. Seine Entwickelung ist unbekannt. Er erscheint zuerst als winziger, unregelmäßiger Körper im roten Blutkörperchen, wächst dann, bis er die ganze Zelle um den Zellkern erfüllt und zeigt Pigmentbildung. Nach Schaudinn gehört ein Teil Haemoproteusformen aus Blut in den Entwickelungskreis eines Trypanosomen, aber diese Angabe ist nicht bestätigt worden, und sie beruht nach Verf. wahrscheinlich darauf, daß eine doppelte Infektion vorlag. Schaudinn hat auch angenommen, daß Haemoproteus sich in einer Mücke (Culex pipiens) entwickelt und durch sie übertragen würde, aber neue Beobachtungen in Algier und Brasilien scheinen zu zeigen, daß der Hauptwirt des Schmarotzers eine Fliegenart (Lynchia maura) ist. Der Befruchtungsvorgang kann bei diesen Organismen leicht beobachtet werden und ist folgender: Der lange Parasit rollt sich in der Zelle ballförmig zusammen, durchbricht die Zellwand und erscheint frei im Blut, wobei ihm gewöhnlich der Kern des roten Blutkörperchens noch anhaftet. Einige dieser runden Körper bleiben in Ruhe (Makrogametocyten), während andere lebhafte

Bewegungen zeigen (Mikrogametocyten). Dann sieht man an der Oberfläche schwanzartige Fortsätze auftreten, während der Körper kleiner wird. Zuletzt lösen sich diese Fortsätze ab und wandern rasch im Blut umher. Das sind die Mikrogameten. Wenn sie einen Makrogameten finden, der aus dem oben erwähnten Makrogametocyten gebildet worden ist, so dringen sie in ihn ein. Aus den befruchteten Makrogameten entstehen dann die Ookineten, die in ein rotes Blutkörperchen eindringen können.

Herr Plimmer hat Haemoproteus danilewskyi in 69 Vögeln von 48 verschiedenen Arten gefunden, in 46 von diesen Arten zum erstenmal. Was die Herkunft betrifft, so sind alle Weltteile außer Europa vertreten.

Als letzten Parasiten bespricht Verf. Leucocytozoon, einen seltenen und noch wenig bekannten Parasiten, der im Blute der Vögel in Gestalt eines langen, spindelförmigen, unpigmentierten Körpers vorkommt, der etwa drei bis viermal so lang und ein Drittel so breit ist wie ein normales rotes Blutkörperchen (ein solches ist nach Laveran die Wirtszelle). Herr Plimmer fand diesen Schmarotzer nur in zwei Vögeln (Fuligula marila und Francolinus levaillanti), die beide als Wirtstiere von Leucocytozoon neu sind.

F. M.

Gwilym Owen und Joseph H. T. Roberts: Über den Einfluß von Nebel auf die Ionisation. (Philosophical Magazine 1912 (6), vol. 23, p. 352—367.)

Gelegentlich einiger Versuche über die elektrische Leitfähigkeit von Luft, die bestimmte Dämpfe enthält, beobachteten die Verff., daß die Erzeugung von Nebel durch adiabatische Ausdehnung eine deutliche Verringerung des Ionisationsstromes bewirkte. Dies veranlaßte die Verff. zu untersuchen, wie in einem durch γ-Strahlen von Radium ionisierten Gas die Leitfähigkeit des Gases durch vorhandene fremde Nebeltröpfchen beeinflußt wird.

Die notwendige Bedingung, um eine derartige Untersuchung auszuführen, ist einerseits die Erzeugung von Nebeltröpfchen konstanter Anzahl und Größe, andererseits die Möglichkeit, Zahl und Größe der Tröpfchen nach Belieben zu variieren. Beides läßt sich erreichen, wenn man feuchte, ionisierte Luft einer adiabatischen Ausdehnung größer als 1,25 unterwirft. Die dabei an den Ionen entstehenden Tröpfchen sind an Zahl und Größe unveränderlich, so lange die äußeren Bedingungen die gleichen bleiben.

Die Verff. maßen nun bei gleicher äußerer Ionisationsquelle einmal den Ionisationsstrom in nebelfreier Luft und ein andermal in mit Nebeltröpfchen beladener Luft. Der Ionisationsstrom war im letzten Fall geringer und die Verringerung erwies sich als abhängig von der Intensität des elektrischen Feldes, dem die Ionen unterworfen wurden, also von der Ionengeschwindigkeit und von der Dichte der Nebeltröpfchen. Die Dichte der Nebeltröpfchen wird aus ihrer Fallgeschwindigkeit bestimmt. Wurde nun beispielsweise eine Wolke erzeugt, die in 20 Sekunden um 1 cm fiel, und einmal ein Feld von 2 Volt pro cm, ein andermal ein solches von 120 Volt pro cm angelegt, so betrug die Verminderung des Ionisationsstromes durch die Nebeltröpfchen im ersten Fall 75 %, im letzten Fall nur 10 %.

Der Einfluß der Dichte der Nebeltröpfchen ist derart, daß mit wachsender Dichte die Verringerung des Ionisationsstromes wächst, aber nicht proportional, sondern mit zunehmender Dichte immer langsamer. Hat schließlich die Abnahme des Ionisationsstromes 75 % erreicht, so bewirkt eine weitere Dichtezunahme der Wolken keine Verringerung des Stromes mehr. Die Änderung der Dichte der Nebeltröpfchen wurde durch Variation der adiabatischen Ausdehnung erreicht innerhalb der Grenzen von etwa 1,245 bis 1,438. Aus der Art der Abhängigkeit des Ionisationsstromes von der Dichte der Nebel erklärt sich auch, daß Nebeltröpfchen, die auf einer gleichen Zahl von positiven und negativen Ionen erzeugt werden, nur einen um weniges größeren Einfluß als die auf den negativen Ionen allein erzeugten ausüben, weil eben durch diese allein schon die Dichtigkeitsgrenze der Wolke erreicht ist, über die hinaus kein Einfluß der Dichte mehr beobachtbar ist. Denn die positiven Ionen treten erst bei höheren Ausdehnungen, also größeren Dichten der Wolke (von etwa 1,31 an) als Nebelkerne auf.

Die Verff. prüften schließlich auch, ob das Alter der Wolke einen Einfluß auf die beobachteten Erscheinungen ausübt. Es zeigte sich, daß die Nebel unmittelbar nach ihrer Bildung unregelmäßige Einwirkungen auf die Ionisation ausüben, die durch Veränderungen in der Wolke, wie Entladung durch die ionisierenden Strahlen, Verdampfen usw. bedingt sein dürften. Die Messungen von 4 Sekunden an nach der Bildung der Wolke zeigten keinerlei Abweichungen mehr.

Die Verff. verweisen darauf, daß aus ihren Versuchen sich eine Bestätigung der Resultate von C. T. R. Wilson ergibt, nach denen bei einer Ausdehnung von 1,25 alle negativen Ionen, von 1,31 an auch die positiven Ionen Nebelkerne bilden und bei einer Ausdehnung von 1,38 auch in nicht ionisierter Luft Kondensation eintritt.

Meitner.

J. W. Gregory und Andere: Beiträge zur Geologie der Kyrenaika. (Quarterly Journal of the Geological Society 1911, 67, p. 572—680.)

Durch die politischen Ereignisse der jüngsten Zeit ist das Interesse für die nordafrikanischen Landschaften von neuem geweckt worden, von denen wir bisher teilweise nur sehr ungenaue wissenschaftliche Kenntnisse besitzen. So sind die Beiträge des Herrn Gregory zu der Geologie der Kyrenaika dankbar zu begrüßen. Dieses Hochland im Osten der Syrten nimmt eine isolierte Stellung ein, und man hat es auf dreierlei Weise zu erklären gesucht. Die einen sehen in ihm den Rest eines Bergzuges, der den Atlas mit den kleinasiatischen Ketten und denen von Kreta verband, andere ein eozänes Plateau, einen Ausläufer der Mokattamschichten Ägyptens. Wieder andere hielten es für einen Horst aus miozänem und pliozänem Kalkstein, der einst mit dem Horst von Malta zusammenhing. Die Untersuchungen des Herrn Gregory zeigen nun, daß die Kyrenaika ein Plateau von eozänen Kalksteinen ist, die von oberoligozänen und miozänen überlagert werden. Das Plateau mag nach der Lage seiner Schichten als Teil des westlichen Randes der großen, westägyptischen Synklinale aufgefaßt werden. Ganz junge Verwerfungen, die teils östlich, teils nördlich, teils nordöstlich verlaufen, isolieren und zerlegen das Plateau und zeigen Beziehungen zu denen, die das ägäische Land in Inseln zerlegt haben.

Die Kalksteine sind in freiem, aber nur mäßig tiefem Meere abgelagert, vom Flachwasser bis zu gegen 1800 m Tiefe. Auch eine Korallenriffbank kommt in ihnen vor. Im Untereozän war das Meer ziemlich tief. Nach einer kurzen Hebung, die zur Bildung von Kalkbreccien und Konglomeraten führte, folgte im Mitteleozän eine neue Senkung. Die obereozänen Kalke bildeten sich dagegen in seichterem Wasser. Dann erfolgte eine Unterbrechung der Ablagerungen, und erst im Oberoligozän kam es wieder zur Bildung von Kalksteinen, die besonders reich an der Foraminiferengattung Operculina sind. Dann folgen lokal miozäne Schichten. Nach dem Mittelmiozän scheint sich aber das Land gehoben zu haben und ein Teil einer weiten Landfläche geworden zu sein, die sich

nordwärts ausdehnte und Kreta und das ägäische Gebiet mit umfaßte. Das Land brach nachher durch große Senknngen zusammen nnd hinterließ die Kyrenaika als einen im Norden und Westen durch Verwerfungen begrenzten Horst, der von Kreta isoliert ist und nach Süden langsam zu der Siwa-Andschilasenke absinkt. Die Flußtäler in der Nordkyrenaika bilden ein „obsequentes" System, d. h. sie fließen gerade entgegengesetzt der ursprünglichen Abdachung. Ihre Bildung begann wahrscheinlich in einer Periode, in der der Regenfall bedeutender war als heute. Es liegt aber kein Grund vor anzunehmen, daß seit der um 620 v. Chr. beginnenden griechischen Kolonisation ein nennenswerter Wechsel im Klima oder im Wasserhaushalt stattgefunden habe. Das Hinterland war auch in der klassischen Zeit schon steril. Die regenreichere Periode ist sicher diluvial und lag noch vor der Zeit des Volkes, von dem die in einigen Gegenden der Kyrenaika häufigen Steingerätschaften stammen. Th. Arldt.

R. Broom: Über die Dinosaurier von Südafrika. (Annals of the South African Museum 1911, 7, p. 291—308.)

F. v. Huene: Über einen Dinosaurierfuß aus der Trias von Südafrika. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, II, S. 143—145.)

A. Thevenin: Der Dyrosaurus aus den Phosphaten von Tunesien. (Annales d. Paléontologie 1911, 6, p. 95—108.)

Die ersten afrikanischen Dinosaurier sind schon vor fast 60 Jahren aufgefunden worden, aber die Funde blieben lange ganz vereinzelt, bis man die reichen Dinosaurierfunde in Ostafrika machte (Rdsch. 1909, XXIV, 30). Auch Südafrika hat in seinen Stormbergschichten, die dem Rhät und Lias entsprechen, eine ziemlich reiche Dinosaurierfauna geliefert, die jetzt 7 Gattungen mit 11 Arten umfaßt. Besonders zahlreich (4 Gattungen mit 6 Arten) sind die primitiven und weit verbreiteten Thecodontiden (Rdsch. 1909, XXIV, 261) vertreten. Von ihnen beschreibt Herr Broom zwei neue Gattungen, Gyposaurus und Aetonyx. Letzterer ist ein Fleischfresser und verhältnismäßig klein. Sein Oberarm ist nur 17,4 cm lang. Das Tier zeigt auch Ähnlichkeit mit der nahe verwandten Familie der Plateosauriden, von der man bisher nur einen zu den Gresslyosauriern gehörige afrikanische Gattung kannte. Herr Broom beschreibt ferner von den bisher ausschließlich europäischen Plateosauriern eine neue Gattung, Gryponyx, aus Südafrika, ein ziemlich großes Tier, dessen Oberschenkel 55, dessen Unterschenkel 45 cm lang waren, während die Mittelfußknochen bis zu 20, die Zehen bis zu 24,5 cm lang wurden, so daß die Gesamtlänge der Beine etwa 1,5 m betrug. Merkwürdig ist bei diesem Tiere, ebenso wie bei Aetonyx und dem verwandten Massospondylus, daß die Klaue des zweiten Fingers eine scharfe Außen- und eine abgerundete Innenseite hatte. Herr Broom glaubt, daß die Tiere ähnlich wie Vögel und Beuteltiere diese Klaue dazu benutzten, Fell und Schuppen zu säubern, die beschmutzt wurden, wenn die Tiere auf der Jagd ihre Beute über die schlammigen Bänke der Seen verfolgten. Zur Gattung Massospondylus gehört wahrscheinlich auch der von Herrn v. Huene beschriebene Dinosaurierfuß von Colesberg. „Das größte Interesse bietet ohne Zweifel die von Herrn Broom beschriebene Gattung Geranosaurus, weil sie zu den bisher ganz ausschließlich aus Nordamerika und Europa bekannten Dinosauriern mit vogelähnlichem Becken, zu den Ornithischiern, gehört.

So zeigt sich also wieder einmal, wie leicht wir bei der Verbreitung von fossilen Formen zu irrtümlichen Schlüssen kommen können. Dabei handelt es sich um einen der ältesten Reste dieser Dinosaurier, der nur von dem amerikanischen Naosaurus (Keuper) um ein wenig an Alter übertroffen wird. Die eigentliche Blütezeit der Gruppe beginnt erst viel später im Oberjura. Die südafrikanische Form war ein kleines, dem Naosaurus ähnliches Tier.

Handelte es sich bei den eben erwähnten Tieren um ziemlich alte Bewohner des afrikanischen Kontinentes, alt auch in bezug auf ihr Vorkommen in anderen Kontinenten, so ist bei der von Herrn Thevenin beschriebenen Form eher das Gegenteil der Fall. In den eozänen Phosphaten von Gafsa in Tunesien hat er die Reste eines langschnauzigen Krokodils, Dyrosaurus, aufgedeckt, das auch im Sudan und in Togo lebte und demnach in Afrika weit verbreitet gewesen sein muß. Der Schädel war über 1 m lang, die lange Schnauze sehr niedrig. Der Schädel besaß große, verlängerte, obere Schläfenöffnungen. Dieses Tier gehörte nun nicht wie alle anderen tertiären Langschnauzenkrokodile zu den rezenten Gavialen, die jetzt ja auf Indien beschränkt sind, damals aber auch Europa, Nordafrika und in der jüngsten Kreidezeit sogar Nordamerika bewohnten, es schloß sich vielmehr an die mesozoischen Krokodile der Steneosaurusgruppe an, deren jüngster Vertreter es ist. Besonders nahe stand es dem Kreidekrokodil Teleorhinus von Montana, das bisher schon durch eine breite Kluft von den typischen Steneosauriern getrennt war, die ausschließlich im Jura und der untersten Kreide lebten, während Teleorhinus der obersten Kreide angehört. Hier haben also die neuen Funde gezeigt, daß diese Krokodile eine weit längere Lebensdauer besaßen, als man bisher annahm. Th. Arldt.

Emil Abderhalden und **Miki Kiutsi:** Biologische Untersuchungen über Schwangerschaft. Die Diagnose der Schwangerschaft mittels der optischen Methode und dem Dialysierverfahren. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, Bd. 77, S. 249—258.)

Die systematischen Untersuchungen des Herrn Abderhalden und seiner Mitarbeiter haben erwiesen, daß der Organismus gegen alle ihm fremden Substanzen, die man parenteral, also durch direkte Injektion in die Blutbahn, zuführt, prompte Abwehrmaßregeln orgreift, während andererseits dafür gesorgt ist, daß die körperfremden, mit der Nahrung per os zugeführten Substanzen erst bis auf die letzten Bausteine im Magendarmkanal abgebaut werden, um dann erst, in der Darmwand zu körpereigenen Stoffen wiederaufgebaut, als unschädliche Stoffe in den Kreislauf einzutreten. Spritzt man Rohrzucker direkt ins Blut, so tritt das Zucker-abbauende Ferment, die Invertase, im Blute auf. Injiziert man Eiweißstoffe oder Peptone unter die Haut oder in die Blutbahn, so erscheinen Fermente im Plasma, die jene Stoffe abbauen. Herr Abderhalden stellt sich nunmehr die Frage, ob auch körpereigene, aber normaler Weise nicht im Blute zirkulierende, also „blutfremde" Substanzen, ähnliche Erscheinungen bedingen, wenn sie unter Umständen ins Blut gelangen. Ein solcher Fall ist in der Schwangerschaft gegeben, wo, wie man mit Sicherheit festgestellt hat, Bestandteile der Chorionzotten ins Blut gelangen. Zusammen mit Freund und Pincussohn hat Herr Abderhalden vor kurzem festgestellt, daß in der Tat das Blut Schwangerer Fermente enthält, welche ein aus Plazenta hergestelltes Pepton abbauen, während das Blut Nichtschwangerer auf derartiges Pepton überhaupt nicht einwirkt. Festgestellt wurde dies wiederum mit der für derartige Untersuchungen vom Verf. ausgearbeiteten optischen Methode. Serum normaler Nichtschwangerer zeigt, mit Plazentapepton zusammengebracht, ein bestimmtes und tagelang konstantes Drehungsvermögen. Bei Verwendung von Serum Gravider ändert sich dagegen das Drehungsvermögen in kurzer Zeit sehr merklich, ein Beweis für den eingetretenen Abbau des Plazentapeptons. Im Blute Schwangerer, und zwar zu jeder Zeit der Schwangerschaft, treten also Schutzfermente auf, welche eine Anhäufung der blutfremden Chorionbestandteile im Blute verhindern.

Das Auftreten dieser Schutzfermente bildet nun ein neues und außerordentlich sicheres Diagnostikum auf Schwangerschaft. Die Verff. ließen sich aus der Frauenklinik Blutproben Schwangerer und Nichtschwangerer geben, ohne die Herkunft der einzelnen Proben zu kennen. Die Sera wurden mit Plazentapepton zusammengebracht und im Polarisationsrohr geprüft. Es zeigte sich ausnahmslos, daß diejenigen Sera, die eine spaltende Wirkung auf das Plazentapepton ausübten, Graviden angehörten, während die nicht-spaltenden Sera Nicht-Graviden entstammten. Voraussetzung für ein exaktes Gelingen der Versuche ist freilich eine sorgfältige Herstellung des zur Prüfung benutzten Plazentapeptons und eine genaue Sterilisation aller zu gebrauchenden Gefäße und Lösungen.

Wenn die Annahme richtig war, daß die mit der optischen Methode festgestellten Fermente die blutfremden Eiweißstoffe abbauen, so müßte man diesen Abbau auch durch Dialyse feststellen können.

Die Verff. stellten daher folgende Versuche an. In kleine Dialysierschläuche gaben sie: 1. Serum von Schwangeren, 2. solches von Nichtschwangeren, 3. gekochte Plazentastückchen, 4. gekochte Plazentastückchen plus Serum von Schwangeren, 5. gekochte Plazentastückchen plus Serum von Nichtschwangeren, 6. gekochte Plazentastückchen plus Serum von Eklamptischen, 7. erstere plus Serum vom Foetus, 8. dasselbe plus auf 60° erwärmtes Serum von Schwangeren.

Es wurde gegen destilliertes Wasser dialysiert und die Außenflüssigkeit nach 24 Stunden auf biuretgebende Substanzen geprüft. Nur bei 4. und 6. wurden biuretgebende Körper im Dialysat festgestellt, also nur in den Versuchen, bei denen intaktes Serum von Schwangeren bzw. Eklamptischen verwendet war. Dieses hatte die Plazentastückchen teilweise bis zur Bildung biuretgebender Spaltungsprodukte abgebaut. Es stellte sich heraus, daß dieses Dialysierverfahren genau so korrekt arbeitet, wie die optische Methode. Die Verff. haben bisher damit noch keine einzige Fehldiagnose gestellt. Beide Methoden zeigen uns die Gegenwart bisher unbekannter Schutzfermente im Serum der Schwangeren, deren Feststellung eine Diagnose der Schwangerschaft vom ersten Monat ab gestattet.

Die Versuche bieten aber überdies eine Fülle von Anregungen. Denn es ist a priori wahrscheinlich, daß auch das Eindringen anderer blutfremder, aber körpereigener Stoffe, wie es bei mannigfachen Erkrankungen anzunehmen ist, zu analogen spezifischen Fermentbildungen im Blute führt; man denke z. B. an die im Blute kreisenden Karzinomzellen! Der weitere Ausbau des durch die vorliegenden Versuche eröffneten Gebietes ist schon in Angriff genommen. Otto Riesser.

A. Guillermond: Über die Mitochondrien der Geschlechtsorgane der Pflanzen. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 388—391.)

Im Verfolg seiner Untersuchungen über die Mitochondrien oder Chondriokonten in Pflanzenzellen (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 231) hat Verf. dem Auftreten dieser Körperchen in den weiblichen Organen, worüber er früher nur flüchtige Angaben gemacht hatte, näher nachgeforscht; als Material benutzte er Fruchtknoten von Canna, Tulipa, Amaryllis und Lilium. Außer in den Karpellen wurden die Mitochondrien in fast allen Zellen der Ovula (Funiculus, Integumente, Nucellus) festgestellt; im äußeren Integument werden sie größer und wandeln sich allmählich in Chloroplasten um. Im Nucellus finden sie sich sowohl vor wie nach der Bildung des Embryosackes, und in diesem zeigt sich nach der Ausbildung des Ei- und des Antipodenapparats jeder der acht Kerne von einer dichten Zone von Mitochondrien umgeben. Zugleich werden aber in der Nachbarschaft der Kerne zahlreiche runde, ei- oder spindelförmige Körper sichtbar, die viel größer sind als die Mitochondrien, aber sich ebenso wie diese färben (Verfahren nach Regaud). Über die Bedeutung dieser Körper kann Verf. noch nichts Näheres angeben, meint jedoch, daß sie aus der Umbildung eines Teils der Mitochondrien hervorgehen.

Jedenfalls ist jetzt das konstante Auftreten der Mitochondrien in den Sexualorganen der Pflanzen, vor allen Dingen in der Eizelle (Oosphäre) und im Pollenkorn erwiesen. Man kann daraus schließen, daß die Mitochondrien der Mutterpflanze auf die Eizelle übertragen werden. Wie früher gezeigt wurde, finden sich die Mitochondrien bei der Keimung der Samen in großer Zahl in allen Zellen der Keimpflanze wieder; eine Anzahl von ihnen differenziert sich zu Amyloplasten oder Leukoplasten und bildet Stärke, andere wandeln sich in Chloroplasten um, noch andere erfahren keine Veränderungen dieser Art und haben unbekannte Schicksale. Die Annahme ist berechtigt, daß alle diese Mitochondrien durch Teilung aus den im Ei enthaltenen Mitochondrien hervorgehen. Schimper und A. Meyer hatten, wie früher erwähnt, bereits kleine, kaum sichtbare Körperchen im Ei festgestellt, die nach ihren Befunden schwierig und zuweilen gar nicht färbbar waren, und aus denen sie alle Leukoplasten und Chloroplasten der Pflanzen ableiteten. Für diese kleinen Gebilde ist nunmehr eine allgemeinere Bedeutung nachgewiesen, da sie den Mitochondrien der tierischen Zellen entsprechen. F. M.

A. Osterwalder: Eine neue Gärungsmonilia; Monilia vini n. sp. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. Abt. II 1912, Bd. 33, S. 257—272.)

Außer den eigentlichen Hefepilzen (Saccharomyces) sind auch gewisse Schimmelpilze als Erreger von alkoholischer Gärung bekannt geworden, neben Mucorarten namentlich einige Arten der Hyphomycetengattung Monilia, wie die vielfach untersuchte Monilia candida. Einen neuen Gärungserreger aus dieser Verwandtschaft fand Herr Osterwalder in einem vergorenen Ohstwein. Diese Art, die Verf. Monilia vini nennt, erwies sich als die gärkräftigste aller bis jetzt bekannten Gärungsmonilien; Ohst- und Traubenweine werden von ihr vollständig vergoren, bei Luftzutritt bedeutend rascher, als wenn die Luft zum Teil abgeschlossen wird. Der neue Pilz ist physiologisch von den anderen Monilien unterschieden; so vergärt z. B. Monilia candida die Laetose nicht und die Maltose sehr leicht, während M. vini die Lactose leicht, die Maltose schwerer vergärt. Rohrzucker wird von Monilia candida invertiert, aber nur im Innern der Zelle, da das gebildete Invertin nicht durch die Zellwand diffundiert; Monilia vini scheidet dagegen Invertin aus, so daß der Rohrzucker auch außerhalb der Zellen invertiert wird. Auch im äußern Gärungsverlauf zeigen sich Unterschiede. Von den gewöhnlichen Weinhefen (Saccharomyces ellipsoideus und S. Pastorianus) wird Monilia vini an Gärkraft übertroffen, so daß sie keinen oder nicht erheblichen Einfluß auf die Weingärung auszuüben vermag. Es scheint aber, daß sie, sofern noch etwas Zucker vorhanden ist, eine Nachgärung hervorrufen kann, die vielleicht für den Wein von Vorteil ist. Eine solche Gärung trat noch bei einem sehr hohen Säuregehalt der Flüssigkeit (12‰ Apfelsäure) ein.

In der gärenden Flüssigkeit bildet M. vini ähnlich den Weinhefen einen Bodensatz, der etwa 1 mm Mächtigkeit hat und aus elliptischen Zellen („Hefezellen“) besteht; in jungen Kulturen zeigen diese Zellen sehr merkwürdig gestaltete, eckige, oft polyedrische Vacuolen, ein Merkmal, durch das sie sich von den sonst sehr ähnlichen Hefezellen der M. candida unterscheiden. Auf diesem festeren Bodensatz entwickeln sich dann Flocken, die Schimmelpilzflocken ähnlich sehen, auch bilden sich in verschiedenen Flüssigkeiten Hautvegetationen, und hier kann der Pilz phycomycetenähnlichen Charakter annehmen, d. h. pilzfadenähnliche, unseptierte und verzweigte Schläuche erzeugen. Sporenbildung ist nicht beobachtet worden. F. M.

Literarisches.

Oswald Külpe: Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft. Vortrag, gehalten am 19. September 1910 auf der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg. 47 S. 8°. (Leipzig 1910, Verlag von S. Hirzel.) Geheftet 1,25 ℳ.

Das erkenntnistheoretische Problem der Realität formuliert der Verf. in vier Fragen: 1. Ist eine Setzung von Realem zulässig? 2. Wie ist die Setzung von Realem möglich? 3. Ist eine Bestimmung von Realem zulässig? 4. Wie ist eine Bestimmung von Realem möglich? Es sei an der Zeit, die Aufgabe der Wissenschaft nicht durch die Mathematik schlechthin typisch ausgeprägt zu finden und das Ziel aller Realwissenschaften in schlichter Anerkennung seiner prinzipiellen Berechtigung systematisch zu entwickeln und abzuleiten. Mit Faktoren a priori, mit reinen Anschauungen und Verstandesformen konnte Kant für die Lehre von der Möglichkeit einer Mathematik und Mechanik ausreichen. Das Problem der Realität ist aber nur unter ausdrücklicher Berücksichtigung des a posteriori Gegebenen, der Bewußtseinstatsachen, der Wahrnehmungsinhalte zu lösen.

In der vorliegenden Rede beschränkt sich der Verf. darauf, zu zeigen, wie innerhalb gewisser Grenzen eine Setzung und Bestimmung des Realen möglich ist; er hält sich also innerhalb des Bereiches der durch die zweite und vierte Frage bezeichneten Aufgaben, soweit sie zur Naturwissenschaft in Beziehung stehen. Die Erkenntnistheorie ist berufen, die Wissenschaft zu begleiten, nicht aber hinter ihr zurückzubleiben. Sie soll den Realismus der Wissenschaft verständlich machen, seine Voraussetzungen und Methoden aufweisen und systematisieren und ihm damit zugleich gewisse Grenzen ziehen; aber sie soll ihn nicht in trivial gewordenen konszientialistischen und phänomenalistischen Grämlichkeiten ersticken. Dort ist Natur der Gegenstand, hier die Wissenschaft von ihr; Erkenntnis wird dort geschaffen, hier bloß begriffen. E. Lampe.

J. D. van der Waals: Die Zustandsgleichung. (Rede, gehalten am 12. Dezember 1910 in Stockholm bei Empfang des Nobelpreises für Physik.) 24 S. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Dem besonderen Anlaß entsprechend, aus dem die Rede gehalten wurde, treten die persönlichen Momente stark hervor. Dies ist gerade hier von Interesse, wo ein bedeutsames Problem einen großen Forscher während seines ganzen Lebens im Bann gehalten hat. Wir erfahren, wie van der Waals von der Clausiusschen Arbeit „Über die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen“ zu seinen Überlegungen über den dampfförmigen und flüssigen Zustand angeregt worden ist, und wie er bemüht war, Kenntnis von der Art der Veränderlichkeit der Größen a und b seiner Formel zu erlangen. Im Zusammenhang hiermit wird betont, daß van der Waals, entgegen der häufig anzutreffenden Darstellung, von Anfang an an die Veränderlichkeit der beiden genannten Größen geglaubt hat und niemals dachte, die experimentellen Ergebnisse würden sich bei konstant gesetztem a und b wiedergeben lassen. Wir erfahren ferner von den Bemühungen aus neuerer Zeit, die Unterschiede zwischen dem Experiment und der Gleichung zu erklären und wie diese Bemühungen zur Annahme einer „Scheinassoziation“ geführt haben. Der Name Scheinassoziation ist deshalb gewählt worden, weil sie ausschließlich von Molekularkräften herrühren soll und nicht, wie die chemische Assoziation, mit der Bildung chemisch neuartiger Moleküle verbunden ist. Wird zunächst die vereinfachende Annahme gemacht, daß infolge der Assoziation zu den ursprünglichen nur noch eine einzige Molekülgattung hinzukommt, so haben wir es mit einem binären System zu tun, und auf diese Weise findet sich der Übergang zur Anwendung der Gleichung auf binäre Gemische.

Den Schluß der Darlegungen bildet van der Waals Glaubenshekenntnis, daß er immer von der Realität der Moleküle überzeugt gewesen sei und sie „nicht als bloße Hirngespinste, auch nicht als bloße Kraftwirkungen“ angesehen habe. „Ich habe sie betrachtet als die eigentlichen Körper, so daß, was wir im täglichen Verkehr »Körper« nennen, besser als Scheinkörper bezeichnet werden sollte.“ N.

W. Ebert u. J. Nußbaum: Hypochlorite und elektrische Bleiche (Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeben von V. Engelhardt, Bd. 38). XII und 367 S. mit 54 Figuren und 33 Tabellen im Text. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis geh. 18 ℳ.

Dieses ausführliche Werk ist das dritte in der Reihe der „Monographien über angewandte Elektrochemie“, das sich mit der elektrolytischen Bleiche beschäftigt. Das erste als 8. Band der Sammlung erschienene Buch von Engelhardt behandelt die Konstruktion der Apparate, das zweite von E. Abel als 17. Band der Sammlung herausgegebene die Theorie der Herstellung der Bleichlauge vom physikalisch-chemischen Standpunkt, während das vorliegende die praktische Gewinnung der Lauge zum Gegenstand hat und so das Ganze zum Abschlusse bringt.

Es zerfällt in vier Kapitel. Im ersten werden die elektrolytische Darstellung von Bleichflüssigkeiten im allgemeinen, die Umstände, welche die Ausbeute beeinflussen, die Ausgangsstoffe besprochen, im zweiten die Anordnung der Apparate und die letzteren selbst, die Vorrichtungen zum Kühlen des Elektrolyten und die heute gebrauchten verschiedenen Elektrolyseursysteme von Siemens und Halske-Kellner, Schoop, Schuckert, Haas und Oettel, Vogelsang. Diese beiden Kapitel behandeln also vielfach dasselbe Gebiet, wie die Arbeiten von Engelhardt und Abel. Dem zweiten Kapitel kommt es zugute, daß es von zwei Männern geschrieben ist, welche als Beamte der auf diesem Gebiete sehr tätigen Firma Siemens und Halske mitteninne in der ganzen, heute schon recht wichtigen Fabrikation stehen. Aber es ist den Verff. gerade daraus andererseits der von ihnen selbst beklagte Nachteil erwachsen, daß ihnen die anderen Firmen jede nähere Auskunft über ihre Verfahren verweigerten, so daß sie ihre Mitteilungen darüber erst aus zweiter, oft nicht ganz lauterer Quelle schöpfen mußten. So erscheint dieser ganze Abschnitt, allerdings ohne Verschulden der Verff., ziemlich einseitig, wie denn auch gegen ihre Darstellung vonseiten der Elektrizitätsgesellschaft vorm. S. Schuckert u. Co. in Nürnberg bereits Verwahrung eingelegt worden ist[1]). Das dritte Kapitel des Werkes umfaßt die Betriebsführung, das letzte die elektrolytische Bleichlauge selbst, ihre chemische Zusammensetzung, Untersuchung, ihre Anwendung in der Technik und die Gestehungskosten. Diese beiden Kapitel, in die die auf dem Gebiete praktisch und wissenschaftlich tätigen Verff. ihre Erfahrungen hineinverwoben haben, stehen durchaus auf der Höhe heutiger Wissenschaft und Technik.

Das Buch ist in erster Linie für den Praktiker bestimmt und wird allen, welche sich mit der Erzeugung und Verwendung elektrolytischer Bleichlaugen zu beschäftigen haben, von großem Nutzen sein. Bi.

H. Bechhold: Die Kolloide in Biologie und Medizin. XII und 441 Seiten. (Dresden 1912, Th. Steinkopff.) Pr. 14 ℳ, geb. 15,50 ℳ.

Von den vielseitigen großen Anregungen, die die verschiedensten Disziplinen der Kolloidforschung verdanken, stehen wohl die biologischen an erster Stelle. Der Biologe und Physiologe hat ja fast ausschließlich mit kolloidalen Körpern zu tun, teils in „reinem“ Zustande, teils mit ihrer Wechsel-

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie 1911, Jahrg. 24, S. 1137.

wirkung mit den Salzen (Elektrolyten); es ist also kein Wunder, daß alle Fortschritte, die auf dem Gebiete der Kolloidchemie gemacht werden, auch der biologischen Forschung zugute kommen. Viele isoliert stehenden Befunde, so z. B. in der Eiweißchemie, erhalten erst durch die neu erkannten Gesetzmäßigkeiten eine systematische Einordnung unter allgemeine Gesichtspunkte. Andererseits verdankt die Chemie der Kolloide wiederum der Biologie nicht bloß mannigfache Anregungen und wichtige Fragestellungen, sondern eine große Fülle von Beobachtungen, die meist aus anderen als kolloidchemischen Gesichtspunkten angestellt worden sind und nun erst mit dem Rüstzeug dieser jungen Wissenschaft verarbeitet werden sollen. Die aus diesen Verhältnissen resultierende Wechselwirkung zeitigte nun eine solche Zahl von Arbeiten, daß eine genaue Kenntnis derselben selbst für den auf diesem Gebiete tätigen Forscher nicht mehr möglich ist. Wenn auch eine Reihe größerer Zusammenfassungen und Lehrbücher über Kolloide die Beziehungen zu der Biologie und Physiologie mehr oder minder berücksichtigt, fehlte es bisher an einem Werk, das sich zur ausschließlichen Aufgabe stellte, die Ergebnisse der Kolloidforschung auf die Biologie zu übertragen. Diesem Bedürfnis kommt das vorliegende Werk entgegen, dessen Autor infolge seiner vielseitigen und erfolgreichen Tätigkeit auf dem Gebiete wohl berufen war, diese schwierige Aufgabe zu übernehmen.

Über die Mannigfaltigkeit des Inhaltes des Werkes kann ein kurzer Bericht kaum eine richtige Vorstellung geben: kaum ein Gebiet der physiologischen Chemie, der reinen Physiologie ist von den Errungenschaften dieses neuen Forschungszweiges unberührt geblieben; aber auch die Enzymforschung, Immunitätsreaktionen, dann verschiedene Fragen der Toxicologie und Pharmakologie wie auch der mikroskopischen Technik der Gewebsfärbung erfuhren mannigfache Bereicherung. All die hierher gehörenden Arbeiten hat Verf. mit großem Fleiß und großer Objektivität zusammengetragen. Freilich war eine abgeschlossene Darstellung, eine lückenlose Erörterung der jeweiligen Probleme nur selten möglich; dafür ist die ganze Forschung noch zu sehr in Fluß. Aber gerade der Hinweis auf die Lücken, die Aufrollung der Probleme, die noch der Lösung harren, wirkt sehr anregend und reizvoll. In dem einleitenden Abschnitt gibt Verf. einen allgemeinen Überblick über die Eigenschaften der Kolloide, wobei namentlich die Methoden der Kolloidforschung eingehend behandelt werden. P. R.

M. Nordhausen: Morphologie und Organographie der Pflanzen. 126 S. mit 123 Abb. (Sammlung Goeschen Nr. 141, Leipzig 1911). Preis geh. 80 ₰.

H. Miehe: Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen. 142 S. mit 79 Abb. (Sammlung Goeschen Nr. 556, Leipzig 1911). Preis geh. 80 ₰.

Das erste Büchlein des Herrn Nordhausen zeichnet sich durch große Originalität aus. Es ist nicht nur eine trockene Aufzählung der wichtigsten Tatsachen der Morphologie, also Anführung der vorkommenden Formen, sondern es versucht überall, auf die Funktion der Organe und Ursachen der Formbildung wie den Einfluß der Außenbedingungen einzugehen, so sind auch die Lehren, die das Experiment dem Morphologen gibt, berücksichtigt, und die Bildungsabweichungen in den Kreis der Betrachtung gezogen. Die Gliederung ist folgende: 1. Höhere und niedere Pflanzenformen; 2. Bildung und Anordnung der pflanzlichen Organe; 3. die speziellen Gestaltungs- und Entwickelungsverhältnisse der Organe höherer Pflanzen; 4. Änderungen in der Gestalt und Entwickelung der Pflanze und ihrer Organe. Das Buch ist gut geschrieben, die Abbildungen sind reichlich und trotz ihrer Kleinheit zweckdienlich.

Herr Miehe behandelt in knapper, doch das Wesentliche erschöpfender Form die Elemente der Anatomie der Pflanzen. Innerhalb der Gewebelehre sind dabei die Einzelheiten etwas locker und systemlos aneinandergereiht, im übrigen ist aber durch Berücksichtigung physiologischer Gesichtspunkte die erwünschte Frische des Textes gegeben, den zweckmäßige Abbildungen ergänzen. Das Buch ist auch für Studierende geeignet. Tobler.

G. Lindau: Die Pilze. Eine Einführung in die Kenntnis ihrer Formreihen. 128 S. mit 10 Figuren im Text. (Sammlung Goeschen Nr. 574, Leipzig 1912). Pr. geh. 80 ₰.

Im Vordergrund der Betrachtung steht in diesem kleinen Pilzbuch die systematische Übersicht der Gruppen, nicht die Einzelbeschreibung. Die Abstammung der Pilze leitet kurz die Darstellung ein, es folgen dann die nötigsten morphologischen Vorbemerkungen sowie einige Angaben über Physiologie und Biologie, die freilich in dieser Kürze geringen Wert haben. Der größte Teil des Bändchens gilt der Vorführung der Reihen des Pilzreichs, die dem modernen Standpunkt entspricht, die treffendsten Beispiele auswählt und erläutert durch Mitteilung des Vorkommens und der Entwickelung. Diese Angaben werden durch mikroskopische Bilder vielfach unterstützt. Selbstverständlich nimmt die Darstellung mehr Rücksicht auf die Entwickelung der Formen, als ihre Häufigkeit und Artenzahl, so daß die Basidiomyceten in ihren Familien teilweise (Agaricineae) zurücktreten müssen. Es darf also nicht von dem Werkchen ein Bestimmungsbuch verlangt werden, dagegen ist es (auch für Studierende der Naturwissenschaften) zur Orientierung über wissenschaftliche Mykologie sehr geeignet. Tobler.

Wilhelm Roux: Gutachten über dringlich zu errichtende biologische Forschungsinstitute, insbesondere über die Errichtung eines Institutes für Entwickelungsmechanik für die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. 30 S. (Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmechanik der Organismen. Heft 15.) (Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann). Preis 1,80 ℳ.

In der beratenden Sitzung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft vom 3. Januar 1912 „wurde von anatomischer und zoologischer Seite unter Übergehung der experimentellen Entwickelungsforschung je eine Stimme nur für die Errichtung eines Instituts für die experimentelle Vererbungslehre, eventuell noch für die Zuchtlehre abgegeben.“ Demgegenüber vertritt Herr Roux in seinem Gutachten, das auf Ersuchen des preußischen Kultusministers erstattet worden ist, die Ansicht, daß von allen biologischen Anstalten ein Forschungsinstitut für Entwickelungsmechanik am notwendigsten sei. Er begründet dies damit, daß es sich hier um eine neue Disziplin handelte, die von Deutschland ausgegangen sei, aber jetzt, wie andere biologische Forschungszweige, von Amerika eifrig betrieben werde, und daß Deutschland in Gefahr stehe, auf diesem Gebiete überholt zu werden. Denn bei uns seien im Gegensatz zu Amerika die „jüngeren“, jetzt bereits in den vierziger Jahren stehenden Vertreter dieser Richtung nicht weiter befördert, sondern „zugunsten der Vertreter der herkömmlichen, herrschenden beschreibenden Richtung an den Universitäten bis auf einen, in Rostock, ganz von den Ordinariaten der Universitäten ausgeschlossen worden.“ Verf. kennzeichnet die Aufgaben der Entwickelungsmechanik, die in drei Teile gegliedert wird: die ontogenetische Entwickelungsmechanik, die kausale Vererbungslehre und die kausale Umbildungslehre. Das Gebiet der ontogenetischen Entwickelungsmechanik ist in einem zu errichtenden Institut auf zwei selbständige Abteilungen zu verteilen: eine allgemeine Abteilung für alle Tiere, mit Ausnahme der Säugetiere, und eine besondere für die Säugetiere und den Menschen; diese zweite Abteilung erfordert vollkommene medizinische Vorbildung des Leiters und der Assistenten. Die kausale Vererbungslehre und die kausale Umbildungslehre können,

da sie sich der gleichen Methoden bedienen, in einer Abteilung vereinigt werden. Als vierte Abteilung müßte eine chemische hinzukommen, mit einem Biochemiker als Vorsteher. Herr Roux schildert in großen Zügen, wie ein Institut für Entwickelungsmechanik eingerichtet sein müßte und teilt verschiedene Kostenanschläge mit. Außerdem wird die Errichtung einiger anderer biologischer Institute (für experimentelle analytische Tierpsychologie, für Protistenforschung usw.) besprochen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 18. Juli. Herr Warburg las „Über den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen. III. Photochemische Desozonisierung.“ Es wird die photochemische Desozonisierung durch verschiedene Wellenlängen der zwischen 0,2 und 0,3 μ gelegenen Absorptionsbande des Ozons untersucht und die dabei absorbierte Strahlung in Grammkalorien gemessen. Die spezifische — d. h. die auf die Einheit der absorbierten Strahlung bezogene — photochemische Wirkung erweist sich bei dieser Reaktion mit zunehmender Ozonkonzentration wachsend, mit zunehmender Intensität und Absorbierbarkeit der Strahlung abnehmend. Diese Ergebnisse werden auf sekundäre Reaktionen zurückgeführt. — Herr Frobenius legte eine Arbeit vor: Über den Strindsbergschen Beweis des Waringschen Satzes.“ Vereinfachung des Beweises, den Herr Strindsberg für den Satz von Waring gegeben hat. — Herr Hertwig überreichte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Heinrich Poll in Berlin: „Mischlingsstudien. VII. Mischlinge von Phasianus und Gallus.“ Bei der Kreuzung von Fasan und Huhn werden Bastarde erhalten, die vollkommen steril sind.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 20. Juni. Hofrat J. v. Hann übersendet eine Abhandlung von Prof. Dr. H. v. Ficker in Graz: „Temperatur und Feuchtigkeit bei Föhn in der freien Atmosphäre.“ — Prof. Dr. G. Ritter Beck von Mannagetta und Lerchenau in Prag übersendet eine Abhandlung: „Die Futterschuppen der Blüten von Vanilla planifolia Andr.“ — Hofrat J. M. Eder übermittelt eine Abhandlung von Hermann Suida: „Zur Photooxydation der Aldehydgruppe: I. Terephthalaldehyd (II. Mitteilung über chemische Lichtwirkungen).“ — Prof. A. Lampa übersendet eine Arbeit von Hedwig Rohitschek in Prag: „Über das optische Verhalten zentrifugierter Goldhydrosole.“ — Prof. P. J. Lang in Bayeux übersendet ein Manuskript: „Le phénomène aérodynamique de la résistance de l'air et l'origine de l'atmosphère terrestre.“ — Hofrat Dr. Franz Steindachner legt eine Abhandlung vor: „Monographie der paläarktischen Arten der Coleopterengattung Microtestes“ von Dr. Karl Holdhaus. — Hofrat G. v. Tschermak überreicht eine Abhandlung: „Über das Verhalten von Hydraten und Hydrogelen in trockener Luft.“ — Prof. G. Goldschmiedt überreicht eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Bildung vielgliedriger Ringsysteme“ von A. Franke und O. Kienherger. — Hofrat E. Ludwig legt eine Arbeit vor: „Über die Verbindung des Cers mit Stickstoff und Wasserstoff“, von F. W. Dafert und R. Miklauz. — Prof. H. Molisch legt eine von Dr. V. Vouk ausgeführte Arbeit: „Zur Kenntnis des Phototropismus der Wurzeln“ vor. — Ferner legt Prof. Molisch eine von Frau E. Houtermans ausgeführte Arbeit vor: „Über angebliche Beziehungen zwischen Salpetersäureassimilation und der Mn-Abscheidung in der Pflanze.“ — Prof. R. Wegscheider überreicht nachstehende in Graz ausgeführte Arbeiten: 1. „Zur Theorie des Skinner-Caseschen elektrolytischen Thermoelementes $Sn\,(CrCl_3)\,Pt$ und über andere Elemente von analogem Typus“, von R. Kremann und F. Noss. 2. „Die gegenseitige Löslichkeit von CuCl und $FeCl_2$ und CuCl und NaCl und der Umwandlungspunkt $FeCl_2 . 2H_2O \rightleftarrows FeCl_2 . 4H_2O$“ von R. Kremann. 3. „Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte VI Naphthalin und die drei isomeren Dioxybenzole,“ von R. Kremann und E. Janetzky. 4. „Zur Synthese der natürlichen Fette vom Standpunkte der Phasenlehre. I. Mitteilung. Das ternäre System Tristearin-Tripalmitin-Triolein“, von R. Kremann und R. Schantz. 5. Notiz, betreffend die elektroanalytische Schnelltrennung des Kupfers von Nickel oder Zink“, von R. Kremann. 6. „Beiträge zur Kenntnis der Polyjodide. I. Mitteilung. Thermische Untersuchung des Systems $KJ-J_2$“, von R. Kremann und R. Schantz. — Hofrat R. v. Wettstein übereicht eine Arbeit von Dr. Fritz Zweigelt: „Vergleichende Anatomie einiger Unterfamilien der Liliaceen (der Asparagoideae, Ophiopogonoideae, Aletroideae, Luzuriagoideae und Smilacoideae) nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Ophiopogonoideae und Dracaenoideae.“ — Hofrat Fr. Exner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Schrödinger vor: „Zur kinetischen Theorie des Magnetismus.“ — Derselbe legt ferner eine Arbeit von J. Skala vor: „Über die Änderung der Kapillaritätskonstante verschiedenprozentigen Glycerins mit der Temperatur.“ — Weiter legt derselbe eine von ihm gemeinschaftlich mit Dr. E. Haschek ausgeführte Untersuchung vor: „Mitteilung aus dem Institut für Radiumforschung. XIX. Spektroskopische Untersuchung des Ioniums.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 Juillet. J. Boussinesq: Des erreurs, parfois importantes au point de vue théorique qu'entraîneut les notions particulières d'expériences, simplificatrices, adjointes aux lois générales de la Mécanique pour pouvoir arriver à des résultats saisissables. — G. Bigourdan: Sur l'envoi de l'heure par signaux électriques, et sur un moyen de faire donner ces signaux par une horloge. — Henri Le Chatelier: Sur la détermination des poids atomiques par la méthode du Dr. Gustavus Hinrichs. — El. Metchnikoff et Al. Besredka: Sur la vaccination contre la fièvre typhoïde. — Gouy: Sur la pression existant à la surface du Soleil. — R. de Forcrand: Sur le système: eau cyclohexonal. — A. Buhl: Sur les extensions de la formule de Stokes. — Ch. N. Moore: Sur les facteurs de convergence dans les séries doubles et sur la série double de Fourier. — Patrick Browne: Sur le problème généralisé d'Abel et ses applications. — Jean Chazy: Sur la limitation du degré des coefficients des équations différentielles algébriques à points critiques fixes. — Arnaud Denjoy: Sur l'absolue convergence des séries trigonométriques. — René Garnier: Sur la représentation des intégrales des équations irréductibles du second ordre à points critiques fixes au moyen de la théorie des équations linéaires. — A. Guillet et M. Aubert: Expression de la force qui s'exerce entre deux conducteurs électrisés. Sphère et plan. — A. Tian: Variation du rayonnement de la lampe en quartz à vapeur de mercure avec le régime et la durée de fonctionnement. — L. Dunoyer: Sur la conductibilité de la vapeur de sodium. — G. Millochau: Contribution à l'étude des décharges oscillantes. — Ph. A. Guye: La loi d'action de masse. — Eugène Wourtzel: Densité et compressibilité du chlorure de nitrosyle. — C. Chéneveau: Sur la viscosité des solutions. — Chouriguine: Sur les alliages du platine avec l'aluminium. — Lasègue: Sur l'acide chloreux. — Marcel Guichard et Pierre, Roger Jourdain: Sur une nouvelle détermination du poids atomique de l'uranium. — Henri Golblum et Mlle Hélène Gunther: Sur le dosage électrolytique du manganèse et sa séparation avec le fer. — J. B. Senderens et J. Aboulenc: Préparation catalytique, par voie humide, des éthers-sels issus des cyclanols et des acides organiques. — Maurice Lanfry: Action de l'eau

oxygénée sur l'acétothiénone et l'acide α-thiophénique. — E. Léger: Sur la constitution des aloïnes de l'Aloès du Natal. — J. Pavillard: A propos du Diplopsalis lenticula Bergh. — A. Eckley Lechmere: Observations sur quelques moisissures nouvelles provenant de la Côte d'Ivoire. — M. Radais et A. Sartory: Toxicité comparée de quelques champignons vénéneux parmi les Amanites et les Volvaires. — A. Maguan: Variations expérimentales du foie et des reins chez les Canards, en fonction du régime alimentaire. — J. Vallot: Sur une immense quautité de Desoria glacialis à la surface d'un glacier. — E. Kayser: Iuflueuce de la matière azotée sur la production d'acétate d'éthyle dans la fermentation alcoolique. — Pierre Thomas et Mlle Madeleine Lehert: Augmentation du nombre des globules rouges du sang sous l'action de certains derivés de la cholestérine. — M. Javillier: Iuflueuce du zinc sur la consommation par l'Aspergillus niger de ses aliments hydrocarbonés, azotés et minéraux. — A. Kiesel: Sur l'action de divers sels acides sur le développement de l'Aspergillus niger.

Vermischtes.

Vertilgung der Heuschrecken durch Bakterien. Durch eine Bakterienepidemie ist Yukatan innerhalb zweier Jahre von den periodisch das Land befallenden Heuschreckenschwärmen (Schistocerca pallens Thunb.) befreit worden. Die Krankheit dauert 12 bis 36 Stunden uud ist durch starke Diarrhöe charakterisiert. Der Darminhalt der Iusekten liefert eine fast reine Kultur eines Bacillus, den Herr F. d'Herelle isoliert und dessen spezifische pathologische Wirkung er festgestellt hat, — des Cocobacillus acridiorum sp. nov. Auf Ersuchen der argeutinischen Regierung hat nuu Herr d'Herelle die Wirkung dieses Bacillus auf die Schistocerca paranensis Burm., die alljährlich große Strecken des Parauagebietes verheert, durch Versuche geprüft und ist dabei zu überraschend günstigen Ergebnissen gelangt. Da die Virulenz der Cocobacillen durch eine lange Reihe von Kulturen im Laboratorium geschwächt war, so wurde sie zunächst durch successive Impfungen auf Serien von Heuschrecken verstärkt. Bei der ersten Serie trat der Tod nach 36 bis 60 Stunden ein, bei der zehnten und den folgenden schon nach 6 bis 8 Stunden. Aus dem Darminhalt der zwölften Serie isolierte Herr d'Herelle den Cocobacillus auf Gelose und übertrug die Kulturen in Bouillon, die zur Iufektiou benutzt wurde. Schon nach 24 Stunden waren von 250 bis 300 im Käfig gehaltenen Heuschrecken, denen infizierte Luzerne als Futter dargeboten war, viele gestorben. Nach fünf Tageu waren alle Insekten tot; ihr Darmiuhalt ergab eine fast reine Kultur der Cocobacillen. Gleich günstigen Erfolg hatten die Versuche im großen. So wurde auf einer Prärie 1 Liter Kulturflüssigkeit ausgegossen. Nach fünf Tagen fand mau auf der ganzen Fläche von etwa 35 ha zahlreiche tote Heuschrecken; das Sterben dauerte an den folgenden Tagen fort und dehnte sich auf die Nachbarschaft aus. Die Schnelligkeit, mit der sich die Krankheit verbreiten kann, ist aus der Tatsache ersichtlich, daß sie wenige Tage nach der ersten Infektion schon 50 km von dem Infektionsherde entfernt auftrat, jedenfalls durch die geflügelteu Heuschrecken übertragen, die in Argentinieu in eiuer einzigen Nacht 32 km zurücklegeu köuneu. Auch andere Heuschreckeuarten werden von der Krankheit ergriffen, so daß die Hoffnung herechtigt ist, sie werde auch in anderen Gegenden eiu wirksames Kampfmittel gegen die gefürchtete Laudplage bieten. (Compt. rend. 1912, t. 154, p. 623—625.) F. M.

Personalien.

Die Universität Oxford hat, ebenso wie die Uuiversität Camhridge (Rdsch. 404), einigen der auswärtigen Delegierten zur 250. Jahresfeier der Royal Society den Grad des Ehrendoktors der Naturwissenschaft verliehen, und zwar: dem Prof. J. O. Backlund (Pulkowa), Prof. Dr. W. C. Brögger (Christiania), Prof. Dr. W. B. Scott (Princeton University), Prof. Dr. W. Waldeyer (Berlin) uud Prof. Dr. P. Zeeman (Amsterdam).

Die Lehigh University hat dem Professor der Astronomie und Direktor des astronomischen Ohservatoriums der Universität von Pennsylvania Charles Leander Doolittle deu Grad eines Ehrendoktors der Rechte verliehen.

Ernannt: Prof. R. A. Daly vom Massachusetts Institute of Technology zum Professor der Geologie au der Harvard-Universität au Stelle des in den Ruhestaud tretenden Prof. Dr. W. M. Davis; — Dr. David Vauce Guthrie zum Professor der Physik und Astronomie an der Louisiana State University; — Dr. Geo. J. Adams zum Professor der Geologie an der Pei Yang University zu Tientsin; — Dr. Desgrez zum Professor der medizinischen Chemie an der Universität Paris als Nachfolger von A. Gautier.

Habilitiert: Dr. F. Bidling für Physik an der Universität München; — Dr. L. Kolh für Chemie an der Uuiversität München; — Dr. ing. Ludwig W. Günther aus München für Photogrammetrie an der Technischen Hochschule Berlin.

Gestorben: der Direktor der Moorkulturanstalt uud Professor an der Technischen Hochschule zu München Dr. Antou Baumann im Alter von 56 Jahren; — in Paris der Professor der Zoologie an der Sorbonne Joannes Chatin, Mitglied der Akademie, im Alter von 65 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Myratypus werden im September 1912 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
5. Sept.	W Pegasi	$23^h\ 14.8^m$	$+25^0\ 44'$	7.0	13.0	343 Tage
7. „	R Camelopard.	14 24.9	+ 84 17	7.2	13.3	269 „
12. „	RT Cygni	19 40.8	+ 48 32	6.6	12.2	191 „
16. „	R Aquarii	23 38.6	— 15 50	6.0	10.8	387 „
16. „	U Ceti	2 28.9	— 13 35	6.6	12.7	236 „
19. „	R Cancri	8 11.0	+ 12 2	6.5	11.0	362 „
20. „	V Cassiopeiae	23 7.4	+ 59 8	7.1	12.6	229 „
22. „	RU Herculis	16 6.0	+ 25 20	7.0	14.2	483 „

Herr H. C. Wilson vom Goodsell Observatory iu Northfield, Minn., hat für 100 rasch hewegte Sterne mit bekannter Radialgeschwindigkeit die Zielpunkte ihres Laufes herechnet unter Annahme je dreier Werte der Parallaxe. Letztere ist für etwa die Hälfto dieser Sterne schou gemessen worden, die Resultate sind aber auch in diesen Fälleu meist mit großer Unsicherheit hehaftet. Dadurch werden auch die Orte der Zielpuukte oft recht unsicher. Immerhin ergehen sich aher einige iuteressaute Tatsachen. Erstens drängen sich die Zielpunkte der hundert raschlaufenden Sterne um den Milchstraßengürtel zusammen, zweitens liegen von den 50 Zielpunkten der Sterne mit gemessenen Parallaxen 17 innerhalb von 30° um den Punkt $AR = 90^0$, Dekl. $= +30^0$, auf den auch die Bewegung des von Prof. L. Boss 1908 entdeckten Schwarmes parallel laufender Sterne im Taurus gerichtet ist, wenn die Eigeuhewegung unserer Soune ahgerechnet wird (Rdsch. 1908, XXIII, 608). In etwas geringerem Maße häufen sich die Zielpunkte um den Ort $AR = 270^0$, Dekl. $= -30^0$, also obigem Orte diametral gegeuüber. Dies ist zugleich nahezu der Zielpunkt der Sterne des Bäreusternstromes (Rdsch. 1909, XXIV, 168, 404). Von sämtlichen früher als Glieder dieser zwei Sternströme erkannten Sternen kommt unter den 100 Wilsonschen Sternen nur der Sirius vor, ein Glied des Ursastromes. Vereinzelt liegen die Zielpunkte des nächsten Sterns α Centauri (199^0, -15^0), der Schnelläufer Groomhridge 1830 (216^0, -20^0; E. B. $= 7.05''$) uud Cord. Z. V 243 (124^0, -59; E. B. $= 872''$) sowie des Arktur (164^0, -57^0; E. B. $= 2.28''$). (Bulletin Nr. 124 der Licksternwarte.) A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 15. August 1912. Nr. 33.

J. Beckenkamp: Grundzüge einer kinetischen Kristalltheorie. (Sitzungsber. der Phys.-Med. Gesellschaft zu Würzburg 1911, S. 73—112.)

Das Wesen eines Kristalles besteht nicht in den ebenen Begrenzungsflächen, sondern in seiner inneren, homogenen Struktur. Als homogen muß diese Struktur deshalb angenommen werden, weil der kleinste Kristallsplitter genau dieselben Abhängigkeiten seiner physikalischen Eigenschaften von der Richtung zeigt, wie der vollständige Kristall. Nach Thomson und Tait ist ein Körper homogen, wenn irgend zwei gleiche und ähnliche Teile desselben, in welchen entsprechende Linien parallel und nach derselben Seite gerichtet sind, durch keine Verschiedenheit irgend einer Eigenschaft unterschieden werden können. Diese Definition der Homogenität trifft jedoch bei den Kristallen nur so lange zu, als sie sich auf die mit unseren Instrumenten meßbaren Verhältnisse bezieht; geht man unter die Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit, in das Bereich atomarer Dimensionen herab, so sind auch im Kristall parallele Linien von verschiedener Beschaffenheit vorhanden, und was wir beobachten, ist nur der Mittelwert der Richtung aus all diesen parallelen Linien. Jedoch ist die tatsächlich vorhandene Inhomogenität immer periodisch. Daher definiert Herr Beckenkamp einen Kristall als einen homogenen Körper mit einer Periode von submikroskopischen Dimensionen.

Die Flächen eines Kristalles lassen sich, wie aus der Beobachtung mit großer Annäherung hervorgeht, ausnahmslos auf drei oder vier Achsen derart beziehen, daß sie als Ebenen, die durch rationale Vielfache bestimmter Abschnitte auf diese Achsen gelegt sind, erscheinen. Stellt man nun alle möglichen Symmetriearten ebenflächig begrenzter Gebilde fest und macht die erwähnte Beschränkung des Rationalitätsgesetzes, so ergeben sich nach Hessel (1830) und Gadolin (1867) für die Kristalle 32 verschiedene Symmetrieklassen, die sich unter die sieben bekannten Kristallsysteme verteilen. Diese Systematik ist aber eine rein geometrische; denn sie setzt nur den Kristall als ein geometrisches Gebilde mit gewissen Symmetrieelementen und dem Rationalitätsgesetz voraus, ohne jede Rücksicht auf physikalische oder sonstige Verhältnisse.

Eine eigentliche, mechanische Strukturtheorie gab 1850 zuerst Bravais, indem er sich die Schnittpunkte von drei oder vier Zügen paralleler Ebenen von gleichen Abständen mit Massenpunkten besetzt dachte. Legt man durch die Massenpunkte dieser „Raumgitter" Ebenen, so genügen diese dem Rationalitätsgesetz, stellen also mögliche homogene Strukturanordnungen dar, wie sie an Kristallen beobachtet werden. Da jedoch die 14 möglichen Raumgitter nicht für alle an Kristallen beobachteten Symmetrieverhältnisse ausreichen, so mußte Bravais bestimmte Symmetrieelemente, z. B. Polarität gewisser Richtungen und anderes, in die Natur der Massenpunkte selbst bzw. der um sie gelagerten Moleküle verlegen. Die Weiterentwickelung seiner Ideen von Sohncke, Schönfließ (1891) und Fedorow umgehen diese Schwierigkeit, indem sie den Kristallstrukturen alle möglichen homogenen Punktanordnungen zugrunde legen, mit der Bedingung, daß jede Molekel (Massenpunkt) auf die gleiche Art von der Gesamtheit aller Molekeln umgeben sei. Diese Punktsysteme sind nichts anderes als mehrere ineinander hineingestellte Raumgitter und erklären jede an den Kristallen beobachtete Symmetrieart durch den strukturellen Aufbau, ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Molekel.

Im Prinzip entspricht eine solche Struktur am besten dem heutigen Wissen über die Kristalle.

Auch Herr Beckenkamp fußt auf solchen Anschauungen. Doch unterscheidet sich seine Theorie von allen früheren darin, daß sie eine Erklärung für das Zustandekommen eines Raumgitters aus bestimmten Kräften geben will. Er nimmt einen stets asymmetrischen Bau der Moleküle an; daraus folgen an ihnen bestimmte Richtungen (Pole) maximaler und minimaler elektrischer und magnetischer Kräfte. Nach den bekannten Anziehungsgesetzen muß diese Polarität die Moleküle zwingen, sich in bestimmten Reihen, Netzen und Raumnetzen anzuordnen, wobei die Orientierung benachbarter Netzlinien entgegengesetzt wird. Dadurch werden die vorhandenen Polaritäten auch nach außen hin schon in einem sehr geringen Abstande von der Kristalloberfläche kompensiert sein. Tritt trotzdem eine meßbare (elektrische) Polarität auf, so muß durch eine andere Kraft die Kompensation nach genau entgegengesetzten Richtungen gestört worden sein; von solchen Kräften wird noch die Rede sein. Machen nun auch die elektrischen und magnetischen Kräfte der Moleküle deren Anordnung in den Schnittpunkten paralleler Ebenen plausibel, so fehlt in dieser Vorstellung noch ein Element, welches auch den gegenseitigen Abstand der Gitterpunkte bestimmt.

Diese Abstände werden nach Herrn Beckenkamp durch Schwingungen, die von den Atomen ausgehen, eingestellt. Die Schwingungen breiten sich nach allen Richtungen des Raumes gleichmäßig aus; aber nur in den Richtungen der Netzlinien findet eine gegenseitige Beeinflussung derart statt, daß stehende Wellen entstehen. Erst wenn die stehende Welle sich gebildet hat, ist ein stationärer Zustand erreicht, während vorher die Atome sich so lange verschoben haben, bis eben der richtige Abstand erreicht ist. Über die Art dieser Wellen macht Verf. keine weiteren Angaben; als Erreger nimmt er die Uratome an, aus denen sich die Atome zusammensetzen. Da die Anzahl der Uratome dem Atomgewicht proportional ist, so sind auch die Schwingungszahlen dieser Größe proportional. Die Schwingungen des Atomes als Ganzes sind in den Schwingungen der Uratome enthalten. Auf diese Weise ordnen sich die Atome in den Schwingungshäuchen zu einem Raumgitter an, während die Schwingungsknoten ein ebenso gestaltetes Raumgitter einnehmen. Nicht jeder Schwingungsbauch braucht indessen mit einem Atom besetzt zu sein; und gerade in der verschiedenartig gestalteten Besetzung der Wellenberge mit Atomen sieht Verf. die Ursache ähnlicher, aber doch typisch unterschiedener Modifikationen des gleichen Stoffes, z. B. Quarz und Tridymit.

Die Form und die Dimensionen des gebildeten Raumgitters werden also abhängig sein von dem Zahlenverhältnis der von den Atomen eines Moleküls ausgesandten Schwingungen. Dabei können von einem Molekül auch in den gleichen Netzlinien Wellen fortgepflanzt werden, ohne sich gegenseitig zu stören, wenn sich die Schwingungszahlen wie einfache Zahlen verhalten oder sich wenigstens einem solchen Verhältnis sehr nähern, z. B. $35{,}5 : 23 = 3 : 2$ beim Chlornatrium. Nähert sich oder erreicht das Schwingungsverhältnis den Wert $0{,}5773 = \operatorname{tg} 30$ oder allgemein $n . \operatorname{tg} 30$, dann wird in einer Ebene eine Masche des Raumgitters den Winkel von 60^0 enthalten und die Anordnung damit eine solche mit einer sechszähligen Symmetrieachse geworden sein, eine Struktur, die je nach der Dimension der zu jener Achse senkrecht stehenden nächsten Netzebene dem hexagonalen oder auch regulären Kristallsystem angehören kann.

Verf. nennt jene, die Abstände bestimmenden Schwingungen primäre Kristallkräfte, die in Reihen orientierenden elektrischen und magnetischen Kräfte sekundäre. Nur beide zusammen vermögen bestimmte Raumgitter zu gestalten. Sieht man von der Polarität der Moleküle ab und denkt sie sich durch Punkte ersetzt, so sind es die Bravaisschen Raumgitter; da aber die Polarität immer vorhanden ist, so müssen tatsächlich ursprünglich immer hemiedrische Kristalle entstehen, während bei der Annahme unpolarer Moleküle auch alle holoedrischen durch die an sich holoedrische Symmetrie mancher Raumgitter entstehen können. Verf. denkt sich das Zustandekommen holoedrischer Kristallklassen durch eine besondere Art von molekularer Zwillingsbildung hervorgerufen, die gewissermaßen eine Folge des Widerstreits primärer und sekundärer Kristallkräfte ist. Es ist das vielleicht die schwächste Stelle in Herrn Beckenkamps Theorie, wie diese gegenseitige Beeinflussung stattfinden soll, und es seien des Verf. eigene Worte zitiert:

„Die primären Kräfte stören sich gegenseitig um so weniger, je genauer die Abstände den Anforderungen der Resonanz entsprechen. Die Wirkung der sekundären Kräfte dagegen hat nach einer Richtung einen maximalen positiven, nach der entgegengesetzten einen maximal negativen Wert und ändert nach den Zwischenrichtungen ihren Wert mit dem Winkel gegen jene Hauptrichtungen. Je mehr gleichartige Moleküle in einer Richtung und in paralleler Orientierung aufeinander folgen, um so mehr wächst die sekundäre Richtung infolge der Selbstinfluenz. Die sekundäre Kraft wirkt einer zwillingsartigen Anordnung entgegen, weil bei jeder Zwillingsstellung die parallele Orientierung von polaren Richtungen beseitigt wird. Ist die primäre Kraft der sekundären gegenüber sehr stark, so vermag sie den Widerstand der letzteren zu überwinden. Da jene mit der Genauigkeit der Resonanz wächst, so gilt das Gesetz: Je genauer die Resonanz der von den Atomen ausgehenden Wellen erfüllt ist, um so häufiger und um so inniger sind Zwillingsbildungen, um so mehr nähert sich also die Klasse, welcher der Kristall eingereiht wird, der Holoedrie."

Als Beispiel für die Wirkung dieses Gesetzes wird der Beryll angeführt, der eine sehr vollkommene holoedrische Ausbildung besitzt; das Atomverhältnis Be : Al ist fast genau $1 : 3$, das von $O : \frac{Si + Al}{2}$ fast genau das Tangentenverhältnis $16 : 27{,}77$ statt $27{,}73$.

Während also die früheren Struktur theorien nur eine starre Unterscheidung von entweder holoedrisch oder hemiedrisch kennen, verschwindet nach Herrn Beckenkamps Anschauung eine scharfe Trennung dieser Eigenschaften, und je nach der mehr oder minder innigen Verzwilligung sind Zustände wie schwach oder stark holoedrisch, schwach oder stark polar gegeben.

Aus der Tatsache, daß diejenigen Symmetrieklassen in der Natur am häufigsten vorkommen, deren Symmetrie dem von den Schwerpunkten der Massenteilchen gebildeten Punktsystem entspricht, läßt sich folgern, daß die primären Kräfte im allgemeinen eine größere Intensität besitzen, als daß die sekundären Kräfte die Zwillingsstellung verhindern könnten.

Mag im einzelnen vorstehende Theorie noch manche Ausgestaltung erfahren, ihre Bedeutung liegt jedenfalls darin, daß einmal auch energetische Begriffe zur Erklärung der Kristallstrukturen herangezogen wurden.

H. Steinmetz.

Francis B. Sumner: Die Anpassung der Plattfische an verschiedenen Hintergrund. (The Journal of Experimental Zoology 1911, vol. **10**, p. 409—479.)

Das Vermögen vieler Fische, ihre Farbe im Einklang mit der Farbe des Grundes zu wechseln, auf

oder über dem sie sich befinden, ist in neuerer Zeit oft erörtert worden. Es scheint aber, daß die Anpassungsfähigkeit an das Farbmuster bisher wenig berücksichtigt worden ist. Wer die merkwürdigen Tafeln betrachtet, die Herr Sumner seiner Arbeit (vgl. die Bemerkungen von Loeb, Rdsch. XXVII, 319) beigefügt hat, kann nicht zweifeln, daß tatsächlich eine solche Anpassungsfähigkeit besteht. Dies ist das interessanteste Ergebnis der vom Verf. teils in Neapel, teils in Woods Hole an Plattfischen, vorzugsweise aus der Gruppe der Steinbutten (Rhomboidichthys podas Delaroche, Lophopsetta maculata Mitchell u. a.) ausgeführten Versuche, die aber auch in anderer Hinsicht bemerkenswert sind, wie aus der folgenden, der Hauptsache nach in des Verf. eigenen Worten mitgeteilten Zusammenstellung hervorgeht. Vorausgeschickt sei, daß die Fische in runden oder rechteckigen Glasbehältern gehalten wurden. Der Boden war entweder mit natürlichen Materialien bedeckt, oder es war eine künstlich gefärbte Unterlage in der Weise hergestellt worden, daß man den Boden des Behälters bemalt oder bemalte Glasplatten darauf gelegt hatte.

Auf weißem Grunde wurden die Fische sehr bleich, auf schwarzem dunkelbraun oder fast schwarz, auf grauem, braunem usw. zeigten sie mittlere Schattierungen. Die Tiere scheinen hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit fast ganz auf schwarze, weiße, braune und graue Töne beschränkt zu sein. Rote oder gelbe Unterlagen z. B. riefen keine adaptiven Reaktionen hervor, wenigstens nicht während einer Zeit, die für den Eintritt der andern Veränderungen vollauf genügt. Die zur Geltung kommenden Hautpigmente scheinen also auf die Farben der Unterlagen beschränkt zu sein, die solchen Fischen gewöhnlich zur Verfügung stehen.

Auf homogenem Grunde war das Hautpigment gewöhnlich einförmiger verteilt als auf einer ungleichmäßigen Unterlage. Auf dem natürlichen, gemischten Grunde, wie ihn die gewöhnlichen Sande oder Kiese darbieten, nahm der Fisch ein bestimmtes Farbenmuster an, das mit der Textur des Materiales wechselte und mit ihm oft auffallend im Einklang stand. Künstliche Unterlagen aber, die verschieden verteilte Felder von reinem Schwarz und Weiß aufwiesen, riefen einen noch viel stärkeren Kontrast in den Hautmustern hervor, als die weniger stark kontrastierenden Töne des Sandes und des Kieses.

Die hauptsächlichen Farbenflecke, die diese verschiedenartigen Hautmuster zusammensetzten, erwiesen sich als bleibend in dem Sinne, daß sie stets in derselben Lage wiedererschienen, und selbst wenn das Tier sich an einen homogenen Untergrund anpaßte, waren die Umrisse der meisten dieser Flecke noch unterscheidbar. Bei Rhomboidichthys podas war die Anordnung der Flecke in ihrer wesentlichen Eigenart für alle Individuen der Art konstant. Für die anderen Fische läßt sich dies mit derselben Sicherheit nicht behaupten.

Die auf der Haut erscheinenden Muster waren in hohem Grade durch bestimmte morphologische Bedingungen begrenzt. Zum Beispiel wurden Quadrate, Kreuze, Kreise usw. niemals von den Fischen genau kopiert. Innerhalb der so gezogenen Grenzen aber zeigte Rhomboidichthys podas oft eine merkwürdige Anpassungsfähigkeit. So ergaben Versuche mit gemalten schwarzen und weißen Quadraten und Kreisen, daß die dadurch erzeugten Hautmuster nicht nur von den relativen Mengen von Schwarz und Weiß in der Unterlage, sondern auch von dem Grade der Flächenteilung abhängen. Beispielsweise nahm der Fisch auf einer Unterlage, die in 2 mm² große Felder eingeteilt war, ein feiner granuliertes Aussehen an, als wenn Felder von 1 cm² Größe verwendet wurden.

Wenn somit auch die Anpassung am vollständigsten zu sein schien auf Unterlagen, die dem natürlichen Aufenthalt der Fische entsprechen, so war sie doch nicht auf diese Fälle beschränkt, und das Pigment konnte sich unter Umständen in einer Weise verteilen, die wahrscheinlich bei dem Individuum oder der Art überhaupt früher niemals aufgetreten war. Dahin gehören die extrem bleichen und wahrscheinlich auch die sehr dunklen Färbungen, ferner die lebhafte Kontraste zeigende Schwarz- und Weißfärbung ohne Übergangsschattierungen, die, wie erwähnt, in gewissen Fällen auf künstlichen Unterlagen auftritt. Die Meinung, der Fisch sei auf ein paar stereotype Reaktionen beschränkt, die den gewöhnlichsten Typen seines Aufenthaltes entsprechen, ist also entschieden zurückzuweisen.

Fische derselben Art wichen in ihrer individuellen Anpassungsfähigkeit sehr voneinander ab; einige anscheinend normale Exemplare besaßen dieses Vermögen nur in sehr beschränktem Maße. Andererseits erwarb derselbe Fisch durch Übung (wenn der Ausdruck erlaubt ist) die Fähigkeit zu rascherem Farbwechsel. Die zu einer vollständigen Änderung der Schattierung oder des Musters nötige Zeit schwankte zwischen dem Bruchteil einer Minute und mehreren Tagen.

Bei Rhomboidichthys schienen die vertikalen Wände des Behälters, in dem sich der Fisch befand, nur untergeordneten Einfluß auf die Farbenänderung zu haben, selbst in Fällen, wo der Fisch so groß war, daß er mit den Augen beständig dicht an einer der Gefäßwände liegen mußte. Immerhin wurde auch bei dieser Art ein solcher Einfluß ziemlich sicher nachgewiesen. Dagegen scheint das, was der Fisch unmittelbar über seinem Kopf sah, für den Farbwechsel nicht in Betracht zu kommen.

Viel deutlicher zeigte sich Lophopsetta durch die Vertikalwände des Behälters beeinflußt, die sogar zeitweise eine ebenso große, wenn nicht größere Wirkung zu haben schienen als der Boden. Verf. bemerkt, daß dieser Unterschied zwischen den beiden Arten wahrscheinlich der verschiedenen Lage ihrer Augen zuzuschreiben sei. Die von Rhomboidichthys liegen an den Enden beweglicher Stiele, so daß dieser Fisch eine viel nähere Ansicht des Bodens muß erlangen können, als es Lophopsetta möglich ist.

Innerhalb sehr weiter Grenzen hat der Grad der Beleuchtung des Grundes geringe oder keine Wirkung auf die von dem Fische angenommene Schattierung. Dies zeigt sich z. B. daran, daß Fische in einem weißen Behälter, selbst wenn dieser stark beschattet war, bleicher wurden als Fische in einem grauen Behälter, selbst wenn er hellem Lichte ausgesetzt war. In diesem Falle war der Boden des weißen Behälters tatsächlich dunkler als der des grauen, in dem Sinne, daß jener nach dem Beobachter hin — Mensch oder Fisch — eine absolut kleinere Lichtmenge reflektierte als dieser. Die gleiche Erscheinung ist schon von anderen Forschern bei Crustaceen beobachtet worden, und sie erscheint als Notwendigkeit, wenn es sich um Schutzfärbung handelt. Denn offenbar wird der Fisch zugleich mit der Fläche, auf der er liegt, beleuchtet oder beschattet, so daß das Verhältnis zwischen beiden durch den Grad der Beleuchtung unbeeinflußt bleiben muß.

Wurden Exemplare von Rhomboidichthys, die extrem bleich waren, auf schwarzen Sand übertragen, so nahmen sie eine sehr dunkle Schattierung an, selbst wenn sie beständig im Sande begraben lagen und nur ihre Augen hervorragten. Ferner traten bei Exemplaren von Lophopsetta, die mit Masken aus Tuch bedeckt oder (mittels Kaliumpermangauat oder Silbernitrat) in ihrem vorderen Teil dunkel gefärbt worden waren, in einigen Fällen ausgesprochen adaptive Farbenänderungen auf. Danach ist es sehr unwahrscheinlich, daß ein direkter Vergleich, den der Fisch mittels der Augen zwischen seiner eigenen Körperoberfläche und dem ihn umgebenden Grunde anstellt, ein wesentlicher Faktor bei der Erzeugung dieser Farbenänderungen ist.

Hiermit steht es auch im Einklang, daß Fische (Rhombidichthys), denen die Wahl zwischen zwei Unterlagen gelassen ist, keine Bevorzugung derjenigen, die ihrer eigenen Schattierung näher stand, an den Tag legten, und daß Exemplare auf einer Unterlage, die mit ihrer eigenen Farbe in greller Disharmonie stand, nicht größere Neigung zeigten, sich darunter zu verbergen, als wenn ihre Hautfarbe mit der des Bodens nahe übereinstimmte.

Einige Untersucher haben an Fischen während der Nacht charakteristische Farbenänderungen festgestellt. Bei Beobachtungen an Lophopsetta fand Herr Sumner indessen, daß die Fische des Nachts, nachdem sie sich mehrere Stunden in vollständiger Dunkelheit befunden hatten, dieselbe Färbung zeigten wie vorher im Tageslicht. Bemerkenswert sind weiterhin Versuche, die Verf. mit derselben Spezies in der Weise anstellte, daß er Fische verschiedener Schattierungen in schwarze, lichtdicht verschlossene Behälter brachte. Ursprünglich bleiche Exemplare waren nach 5 bis 7 Tagen beträchtlich dunkler geworden, aber deutlich blasser geblieben als dunkle Kontrollexemplare. Als sie jedoch in demselben Behälter einige Stunden dem Lichte ausgesetzt worden waren, nahmen sie dieselbe Schattierung wie die Kontrolltiere an. Diese Versuche zeigen, daß die Neigung besteht, die Schattierung, die der Fisch unter dem Einfluß des auf den Gesichtssinn wirkenden Reizes angenommen hat, noch eine beträchtliche Zeit nach dessen Aufhören festzuhalten.

Versuche mit geblendeten Fischen bestätigten die Befunde früherer Beobachter, daß für die Anpassung an die Unterlage die Tätigkeit mindestens eines Auges notwendig ist. Tiere, die im dunkeln Zustande geblendet wurden, blieben gewöhnlich dunkel, wenn sie auch nicht immer die dunkelste Schattierung beibehielten, die ein normales Exemplar zeigt. Wurden bleiche Tiere geblendet, so blieben sie etwa einen Tag lang bleich, nahmen dann aber eine dunklere Färbung an, wie sie mehr dem Ruhezustand der Chromatophoren entsprach. Als Fische, die sich längere Zeit hindurch an eine blasse Unterlage angepaßt hatten, auf dunklen Grund gebracht, kurz darauf aber, nachdem sie sich an diesen angepaßt hatten, geblendet wurden, nahmen sie die blasse Färbung wieder an, um allerdings nach einiger Zeit wieder dunkel zu werden.

Die einseitige Blendung der Fische (Lophopsetta) hatte bei den meisten Exemplaren geringen oder keinen Einfluß auf die chromatische Reaktion [1]).

Zum Schluß bespricht Verf. auch den Einfluß von Berührungsreizen. Nach seinen Befunden spielen diese, wenn sie überhaupt wirksam sind, nur eine ganz untergeordnete Rolle bei der Hervorrufung von adaptivem Farbwechsel, denn die Fische antworteten ebenso prompt auf Muster, die auf die Unterseite von Glasstreifen gemalt waren, wie auf Stein- und Kiesböden, deren Ungleichmäßigkeit ebenso durch den Tast- wie durch den Gesichtssinn wahrgenommen werden konnte. Doch werden allerdings zuweilen durch Berührungsreize und andere nicht visuelle Reize sehr deutliche Veränderungen in der Zeichnung sowohl wie in dem allgemeinen Farbenton des Körpers hervorgerufen, und beim Schwimmen zeigte der Fisch gewöhnlich ein ganz anderes Aussehen als in der Ruhelage [2]).

Herr Sumner knüpft an die dargestellten Tatsachen einige theoretische Erörterungen, die zu dem Ergebnis führen, daß innerhalb des Gesamtreizes, der auf die Augen einwirkt, das Verhältnis zwischen dem von der nahen Umgebung des Fisches reflektierten und dem in den Behälter von oben eintretenden Licht der wesentliche Faktor ist, der die Anpassungen ermöglicht. Da Verf. diese Frage mit Hilfe eines bereits konstruierten Apparates experimentell prüfen will, so

[1]) Zu demselben Ergebnis kam neuerdings Polimanti bei Versuchen mit Steinbutten (Rhombus). S. Biolog. Zentralblatt 1912, Bd. 32, S. 203.

[2]) Wie Polimanti (a. a. O.) mitteilt, hat Rijnberk (1911) gefunden, daß Pleuronectes maximus, der sich vollkommen der Farbe gewöhnlichen Bodens, z. B. eines feinen, gelben Meersandes oder eines dunkleren groben Flußsandes, anpaßt, eine Beeinträchtigung dieser Eigenschaft erleidet, wenn man diese Böden mit Glasplatten bedeckt. Die Fische nehmen dann ein dunkleres Aussehen an, als der Boden zeigt. Nach Polimanti üben glatte Oberflächen (Marmor) einen lästigen Reiz auf die Bauchfläche der Plattfische aus.

erscheint ein Eingehen auf diese Theorie zurzeit nicht angebracht. Was den Nutzen des Farbwechsels anbetrifft, so betont Verf., daß rein physiologische Erklärungen nicht ausreichen, sondern daß ökologische Faktoren in Betracht gezogen werden müssen. Die Farbenänderungen haben den Erfolg, daß der Fisch auf dem Grunde, dem er sich anpaßt, weniger leicht erkannt wird; ob der Vorteil nun in erster Linie in dem Schutz vor Feinden oder in der leichteren Erlangung der Beute besteht, das ist ohne genauere Kenntnis der Lebensweise der Fische und der ihnen drohenden Gefahren nicht zu entscheiden. F. M.

Alexander S. Russell: Messungen von spezifischen Wärmen bei tiefen Temperaturen. (Physikal. Zeitschr. 1912, Jahrg. 13, S. 59—64.)

Das Dulong-Petitsche Gesetz, das bekanntlich die Konstanz des Produktes aus spezifischer Wärme und Atomgewicht ausdrückt, hat besonders durch die Nernst-Lindemannschen Untersuchungen über die Abhängigkeit der spezifischen Wärmen von der Temperatur und ihre Beziehung zur Planck-Einsteinschen Theorie eine erhöhte Bedeutung gewonnen. Eine Übertragung des Dulong-Petitschen Gesetzes von Elementen auf Verbindungen ist in dem Koppschen Gesetz durchgeführt, demzufolge die Molekularwärme einer Verbindung gleich der Summe der Atomwärmen ihrer Komponenten sein muß.

Um den Giltigkeitsbereich dieser Gesetze zu prüfen, bedarf es einer genauen Kenntnis der spezifischen Wärmen, zu welcher die vorliegende Arbeit einen Beitrag liefert.

Die angewendete Methode stützt sich auf die Verwendung des Kalorimeters von Nernst-Lindemann (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 305), das sich von den gewöhnlichen Kalorimetern durch die Benutzung von Kupfer an Stelle einer kalorimetrischen Flüssigkeit unterscheidet.

Die Messungen umfassen drei Temperaturintervalle, und zwar von $+ 45^0$ bis 0^0, von 0^0 bis $- 78^0$ und von $- 78^0$ bis $- 190^0$ C. Für das erste Temperaturintervall befand sich das Kalorimeter in einem Bad von Eis und die zu untersuchende Substanz in einem elektrisch erhitzten Kupferblock. Für die beiden anderen Temperaturintervalle war das Kalorimeter in einem Bad von fester Kohlensäure, die zu untersuchende Substanz wurde durch Eis oder flüssige Luft gekühlt.

Untersucht wurde eine große Reihe von Metalloxyden, ferner Thallium, Silicium (kristallisiert und amorph), Quecksilber, eine Reihe von Sulfiden, NaCl, KCl, Siliciumkarbid u. a.

Den Messungen wird eine Genauigkeit von mindestens 0,5 % zuerkannt. Dieselben ergeben natürlich nur die mittlere spezifische Wärme in dem jeweilig untersuchten Temperaturintervall. Die erhaltenen Resultate sind in Tabellen zusammengestellt.

Der Verf. zieht nun seine Resultate zur Prüfung des Koppschen Gesetzes für solche Temperaturen heran, wo das Dulong-Petitsche Gesetz nicht mehr gilt.

Zu der Berechnung der Molekularwärmen bedient sich der Verf. der Formel von Lindemann. Da in dieser Formel die Eigenschwingungen der betreffenden Substanzen enthalten sind, dieselben aber für Oxyde und Sulfide nicht bekannt sind, legt der Verf. die Eigenschwingungen der freien Metalle zugrunde.

Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung zeigt sich nur bei Oxyden und Sulfiden der Elemente wie Quecksilber, Blei und Wolfram, bei denen das Dulong-Petitsche Gesetz bei den fraglichen Temperaturen erfüllt ist. Die anderen Oxyde und Sulfide weisen erhebliche Abweichungen auf, ein Beweis dafür, daß die Eigenfrequenz der Elemente in Verbindungen verschieden ist von der der freien Elemente.

Das Verhalten des Sauerstoffs ist in jeder Verbindung ungefähr das gleiche, wie sich aus den Abweichungen der Oxyde ergibt. Als interessant sei noch erwähnt, daß die Molekularwärme für Siliciumkarbid bei der Temperatur von 138 absolut (= — 135° C) bedeutend kleiner ist als die Atomwärme des Siliciums. Meitner.

L. Grandidier: Ein neues Beispiel für das Erlöschen tierischer Riesenformen, die lebenden Arten nahe stehen. (Comptes rendus 1912, 154, p. 399—401.)

Die madagassische Akademie läßt seit einigen Jahren in der Nähe des Itasysees westlich der Hauptstadt Tananarivo die fossilreichen Schichten ausheben, die in einer stark vulkanischen Gegend liegen. Hier sind zahlreiche vollständige Skelette von Säugetieren und Vögeln ausgegraben worden, in erster Linie große Halbaffen, wie Megaladapis, Palaeopropithecus und Archaeolemur, sowie Rieseuvögel aus der Gattung Aepyornis. Aber gleichzeitig mit diesen Riesen lebten an den gleichen Orten andere Tiere, deren Reste seltener sind. Herr Grandidier fand darunter den Oberschenkel eines großen Nagetieres aus der mit den Hamstern verwandten Gruppe der Naseuratten (Eliurinen), Hypogeomys houlei. Man kennt von dieser Gattung bisher drei Arten, sämtlich von Madagaskar. H. antinema lebt noch auf den Weiden nahe der Westküste und hat etwa die Größe einer großen, gewöhnlichen Ratte. Die nur in den Höhlen von Südostmadagaskar fossil gefundene H. australis ist etwa ebenso groß. Der Oberschenkel der neuen Art dagegen, der seiner Gestalt nach vollkommen mit den anderen Arten übereinstimmt, wie man auch aus der von Herrn Grandidier beigegebenen Abbildung ersehen kann, ist ungefähr doppelt so groß. Wir müssen also annehmen, daß auch das ganze Tier etwa die doppelte Größe wie die bisher bekannten Arten besessen hat. Die Paläontologie hat ja schon oft festgestellt, daß im Quartär und selbst am Ende des Tertiär Tiere gelebt haben, die den lebenden sehr nahe standen, aber viel größer als diese waren. Beispiele dafür kennen wir fast aus allen Erdteilen. So lebte in Europa der Rieseubiber Trogontherium, in Australien das Diprotodon, in Südamerika das Megatherium. Die gleichen Verhältnisse finden wir also nun auch auf Madagaskar wieder. Th. Arldt.

Lucy M. Day und **Madison Bently:** Notiz über das Lernvermögen bei Paramaecium. (The Journal of Animal Behavior 1911, Bd. 1. S. 67—73.)

Eine frühere Angabe von Metalnikow (Rdsch. 1908, XXIII, 124), wonach das Pantoffeltierchen (Paramaecium) nach Fütterung mit einem bestimmten Stoffe (Karminkörner) diesen nach Ablauf einer bestimmten Zeit nicht mehr in sich aufnimmt, andere Nahrung dagegen nicht verweigert, so daß man bei diesem einzelligen Tier ein Unterscheidungsvermögen hätte annehmen können, ist nicht unwidersprochen geblieben. Dennoch dürfen wir anscheinend Vorgänge, welche in gewisser Weise den Eindruck psychischer Vorgänge machen können, den Einzelligen nicht ganz absprechen. Die Verff. der vorstehenden Mitteilung sprechen von einem Lernvermögen bei Paramaecium auf Grund folgender Beobachtungen.

Ein einzelnes Tier wurde in ein Kapillarröhrchen gesperrt, dessen Durchmesser etwas kürzer als der Längsdurchmesser des Paramaecium war, so daß das Tier, wenn es bei seinen Bewegungen an die mit Wachs verstopften Enden des Röhrchens gelangte, nur unter einer gewissen Krümmung seines Körpers die seiner Bewegung entgegentretenden Hindernisse vermeiden, also umkehren konnte. Die hinreichend starke Krümmung gelang natürlich nicht gleich beim ersten Male, sondern im Mittel wurden 22,6 Versuche gemacht, bevor die erstmalige Umkehr gelang. Die zweitmalige Umkehr gelang schon im Mittel nach 15,5 Versuchen, und mit der Zeit wurden die Versuche immer weniger zahlreich, bei der 15. Umkehrung

waren im Mittel nur noch 2,9 Versuche nötig, in manchen Einzelfällen sogar nur einer, d. h. kein vergeblicher, das Umkehren gelang sofort, da sogleich eine hinreichend starke Körperkrümmung ausgeführt wurde. Begreiflicherweise konnte sich auch die Zeit zwischen den einzelnen Umkehrungen verkürzen, sie betrug im Beginn der Beobachtungsreihen durchschnittlich 88,6 Sekunden, gegen Ende der Beobachtungsreihen nur noch 26,5 Sekunden.

Die Autoren mußten nun noch mit der Möglichkeit rechnen, daß eine Erleichterung des Umwendens durch eine gewisse Veränderung des Mediums, z. B. durch etwa von dem Organismus selbst abgeschiedene Kohlensäure hervorgerufen sein könnte. Dann dürfte man allerdings nicht von einem Lernvermögen sprechen. Es zeigte sich aber, daß Versuchstiere, die nach beendeter Beobachtungsreihe in freies Wasser gesetzt und nach 10 bis 20 Minuten wieder in die Kapillarröhre gesperrt wurden, bei einer neuen Beobachtungsreihe in viel kürzerer Zeit hinreichend starke Umwendungen ausführten. Es war also unabhängig von dem umgebenden Medium (dem Wasser) etwas von der vorher erworbenen Fähigkeit in den Tieren zurückgeblieben.

Die Bedeutung dieser Beobachtungen liegt darin, daß gleichartiges sonst nur von Tieren, die ein Nervensystem besitzen, bekannt ist. Selbstverständlich ist es fraglich, wie die Verff. mit Recht hervorheben, ob dieses Lernvermögen bereits Bewußtsein involviert. F.

V. Brehm: Einige Beobachtungen über das Zentrifugenplankton. (Internationale Revue der ges. Hydrobiologie u. Hydrographie 1910/11, Bd. 3, S. 173.)

H. Dieffenbach und **R. Sachse:** Biologische Untersuchungen an Rädertieren in Teichgewässern. (Ebenda 1912, Biol. Suppl., Ser. 3, Heft 2, 94 S.)

Angeregt durch die interessanten Ergebnisse, welche Ruttner und Woltereck mittels der Zentrifuge über das Plankton der Lunzer Seen erhielten, machte Ref. den Versuch, die neue von Lohmann eingeführte Methode (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 589) zur Erforschung der Biologie eines Teiches zu verwenden. Hatte zuerst die Zentrifuge mehr die Aufgabe, das den Netzfängen anhaftende Defizit zu beseitigen, so wurde bei dieser, an einem kleinen Teiche vorgenommenen Arbeit, das mit gröberen Netzen und der Zentrifuge gewonnene Material einer gesonderten Behandlung unterworfen. Nach der ebenfalls von Lohmann eingeführten Methode der Kugelkurven wurden aus dem Netzmaterial N-Kurven gewonnen, aus dem Zentrifugenmaterial Z-Kurven. Es zeigte sich nun, daß die Gipfel beider Kurven nicht zeitlich zusammenfallen, wie man hätte erwarten müssen, wenn beide Organismengruppen in gleicher Weise von äußeren Faktoren abhängig wären, sondern daß die Kurvengipfel alternierten; und zwar so, daß sich der Schluß ziehen ließ, die zeitweise eintretenden Planktonmaxima (d. h. Maxima des Netzplanktons) seien auf eine vorangehende Massenentfaltung des Zentrifugenplanktons zurückzuführen, das dann als wichtigste Nahrungsquelle betrachtet werden müsse.

Dieses Ergebnis ermöglichte, wie dem Ref. schien, nicht nur nicht uninteressante Schlüsse auf die Sexualitätsverhältnisse der Daphnien, sondern auf die periodischen Erscheinungen des Planktons überhaupt. Ferner schien es dem Ref. mit der Pütterschen Ernährungslehre in einem Widerspruch zu stehen, der weitere analoge Untersuchungen als sehr erwünscht erscheinen lassen mußte. Überdies zeigte das Auftreten riesiger Mengen von Botrydiumschwärmern, wie eng in solch kleinen Gewässern der Stoffhaushalt des Bodens mit dem des Planktons verknüpft ist.

Diese Beobachtungen wurden in größerem Maßstabe von Herrn Dieffenbach wiederholt und auf eine Reihe weiterer Probleme, wie die horizontale und vertikale Verteilung des Planktons, auf Wanderung und Schwarmbildung ausgedehnt und überdies noch durch Kulturversuche im Laboratorium ergänzt.

Zunächst zeigt Herr Dieffenbach, daß die Jahreszyklen der Rotatorien, die man bisher in erster Linie als durch die Temperatur bedingt anzusehen pflegte, in hervorragendem Maße durch die Entwickelung des Zentrifugenplanktons beeinflußt werden. Als Beispiel dient ein Sommermaximum der als Kaltwasserform geltenden Rhinops vitrea, das durch eine Massenentfaltung der Chromulina flavicans und des Dinobryon sertularia hervorgerufen wurde. Ganz im gleichen Sinne sprechen die vom Verf. konstruierten N-, Z- und Temperaturkurven, die gegen die Richtigkeit der Pütterschen Annahmen sprechen.

In einem, durch zahlreiche Tabellen unterstützten weiteren Abschnitte behandelt Verf. die Abhängigkeit der Variation der Körperform und Körpergröße von der Nahrung. Woltereck war bei seinen Daphnidenexperimenten zu dem Ergebnis gekommen, daß die Kopfform der Daphnien in hohem Maße von der Ernährung abhängt. Krätzschmar konnte bei seinen Experimenten diesen Einfluß der Nahrung auf die Körperform nicht bestätigt finden. Herr Dieffenbach meint nun, daß der negative Ausfall der Experimente von Krätzschmar auf die unnatürliche Ernährung (Krätzschmar fütterte seine Anuraeen ausschließlich mit Kirchneriellen) zurückzuführen sei; denn er selbst konnte, wenn die Rotatorien in seinen Kulturen mit Zentrifugenplankton gefüttert wurden, feststellen, daß bei überreicher Ernährung der Panzer oder Körper und Schwebefortsätze eine Längenzunahme erfuhren, während bei Unterernährung die Reduktion rapid vor sich ging. Da die Versuche bei konstanter Temperatur ausgeführt wurden, ist ein Temperatureinfluß auf die Gestalt der Rotatorien in den vorliegenden Versuchen ganz ausgeschlossen. Als Versuchsobjekte dienten Notholca acuminata, striata und foliacea, dann Anuraea aculeata und cochlearis, sowie Polyarthra platyptera und Asplanchna priodonta. Herr Dieffenbach glaubt, durch seine Untersuchungen nicht nur der Wesenbergschen Anschauung von dem Einfluß der veränderlichen Tragfähigkeit des Wassers auf die Gestalt der Planktonorganismen den Boden entzogen zu haben, sondern auch der Annahme Krätzschmars von einem Zusammenhange der Formveränderung mit dem Entwickelungszyklus. Bei einem so engen Abhängigkeitsverhältnis der größeren Planktonorganismen vom Zentrifugenplankton erscheint es nicht mehr verwunderlich, wenn auch die Jahreszyklen der einzelnen pelagischen Rädertiere als Funktionen der Z-Kurve erscheinen, und wenn auch die horizontale und vertikale Verteilung der pelagischen Rädertiere durch das Nannoplankton beeinflußt erscheint. Bei Tag ist das Zentrifugenplankton etwa $^1/_2$ m unter dem Wasserspiegel der untersuchten Teiche angehäuft und dementsprechend auch ein Maximum der pelagischen Rädertiere in dieser Schichte vorhanden. Nachts ist die Vertikalverteilung ganz gleichmäßig.

Die Dieffenbachschen Befunde finden eine Bestätigung durch die von Herrn Sachse vorgenommenen Untersuchungen. Verf. legte seiner Untersuchung zwar ein beschränkteres Material zugrunde, indem er nur auf Brachioniden Rücksicht nahm; er hatte dabei den Vorteil, pelagische und litorale Formen samt Übergangsformen zu studieren. Schon die horizontale Verteilung, die in der rein pelagischen Region eine gleichmäßige ist, zeigt bei der Ausdehnung der Untersuchung auf die ganze Teichfläche eine Differenzierung, indem die pelagischen Brachioniden in Ufernähe durch semipelagische ersetzt werden, denen im eigentlichen Litoral dann die litoralen Brachioniden folgen. Solche rein litorale Formen sind Brachionus quadratus, bakeri und urceolaris, semipelagisch ist Br. pala, während Br. angularis rein pelagisch ist. Diese Verteilung und Differenzierung ist nun durch die Ernährungsverhältnisse bedingt; es zeigte sich nämlich, daß die pelagischen Brachioniden Zentrifugenplankton fressen, während die litoralen Detritusfresser sind. Im

Zusammenhang damit steht auch der Verlauf der Jahreskurven, die bei Brachionus pala und angularis vom Verlauf der Z-Kurve abhängen, während bei den litoralen Formen ein örtlich sehr variabler Kurvengang festgestellt wurde. Die Temporalvariationen, die in schöner Weise an der Brachionus-pala-amphiceros-Reihe verfolgt werden konnten, stellten sich beim Ansteigen der Z-Kurve in gleichsinniger Weise ein, sowohl bei steigender wie bei sinkender Wassertemperatur, also auch hier im Gegensatz zur Weseubergschen Theorie. Herr Dieffenbach wie Herr Sachse versprechen sich weitere Erfolge von der Feststellung des Kurvenverlaufes der einzelnen Komponenten des Zentrifugenplanktons und der Ermittelung der für bestimmte größere Organismen dienlichen Nahrungsformen. Denn es erscheint — für viele Fälle wenigstens — ausgemacht, daß das Z-Planktou nicht wahllos gefressen wird. Brehm.

N. A. Maximow: Chemische Schutzmittel der Pflanzen gegen Erfrieren I. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. 30, S. 52—65.)

Die Widerstandsfähigkeit gewisser Pflanzen gegen das Erfrieren ist in neuerer Zeit teils auf die chemische und physikalische Beschaffenheit des Protoplasmas, teils auf die Anwesenheit gewisser Schutzstoffe zurückgeführt worden. Buhlert kam (1906) zu dem Schluß, daß die größere Widerstandsfähigkeit gegen Kälte, durch die sich gewisse Getreiderassen vor andern auszeichnen, nicht so sehr durch morphologische und anatomische Merkmale wie durch die chemische Natur der Pflanze bedingt sei; diese Verschiedenheit spricht sich darin aus, daß die widerstandsfähigen Sorten einen größeren osmotischen Druck besitzen. Lidforss (1907) erörterte die Erscheinung, daß die Stärke in den Blättern der wintergrünen Pflanzen für den Winter durch Zucker ersetzt wird, und er bezeichnete diesen als einen Schutzstoff, der die Widerstandsfähigkeit erhöht. Versuche mit wintergrünen Pflanzen zeigten auch, daß Blätter, deren Stiele in 5 bis 10 proz. Zuckerlösungen getaucht wurden, beträchtlich widerstandsfähiger waren als unbehandelte Blätter. Ähnliche Ergebnisse hatten Versuche mit Keimlingen der Sonnenblume und Wurzeln des Mais und der Pferdebohne. Auch Schaffnit hat gefunden, daß der Zucker eine Schutzwirkung ausübt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 447).

Herr Maximow war 1908 bei Versuchen über das Erfrieren von Aspergillus niger zu dem Ergebnis gelangt, daß das Einführen von Glycerin oder Zucker in die Zelle die Widerstandsfähigkeit des Pilzes gegen Kälte stark erhöht; er konnte auch zeigen, daß die Erhöhung der Kälteresistenz bedeutend rascher vor sich geht als die Gefrierpunktserniedrigung, daß sie also nicht bloß durch diese erklärt werden kann. Diese Ergebnisse hat Bartetzko (1909) bestätigt. Die Versuche sind nunmehr von Herrn Maximow auf die höheren Pflanzen ausgedehnt worden. Verf. benutzte dazu Blätter mit gefärbtem Zellsaft (Rotkohl, Tradescantia discolor). Von der Blattoberfläche wurden mit dem Rasiermesser nicht zu dünne Schnitte präpariert, auf Lösungen verschiedener Stoffe von verschiedenen Konzentrationen gebracht und nach einiger Zeit mittels eines Pinsels in kleine Glasröhrchen übertragen. Mit diesen kamen sie in den Gefrierapparat. Dies war ein bedeutend vergrößerter Beckmannscher Apparat, wie er sonst zur Gefrierpunktsbestimmung benutzt wird. Das äußere, große Gefäß war mit einer Kältemischung, das kleine innere (durch einen gläsernen Schutzmantel von der Kältemischung getrennte) Gefäß mit einer Kryohydratlösung von beständigem Gefrierpunkt gefüllt. In diese Kryohydratlösung wurden die in einem Reagensglas vereinigten Röhrchen mit den Blattschnitten versenkt. In solcher Weise war es möglich, während einer unbegrenzt langen Zeit eine beständige Temperatur zu erhalten. Die Präparate blieben 4 bis 5 Stunden im Apparate, dann ließ man sie bei Zimmertemperatur auftauen. Hierauf wurden die Schnitte mikroskopisch untersucht; man konnte dann leicht die am Leben gebliebenen Zellen an dem gefärbten Inhalt von den erfrorenen unterscheiden. Die Versuchsergebnisse führten zu folgenden Schlüssen:

Das Einführen organischer Stoffe von neutralem Charakter (Kohlehydrate, Alkohole, Aceton) in die Pflanzenzelle kann die Kälteresistenz bedeutend erhöhen. Die so erreichte Schutzwirkung steht nicht in direktem Zusammenhang mit dem osmotischen Druck und der Gefrierpunktserniedrigung; mit der Konzentrationserhöhung des Schutzstoffes wächst die Kälteresistenz bedeutend rascher als die Depression. Verschiedene Stoffe besitzen die Schutzwirkung in verschiedenem Grade: an den Anfang der Reihe muß man die Zuckerarten stellen, dann Glycerin, die einwertigen Alkohole und Aceton; Mannit, dessen Lösungen einen hohen eutektischen (kryohydratischen) Punkt haben, ist ein sehr schwaches Schutzmittel. Werden die künstlich eingeführten Schutzstoffe aus der Zelle entfernt, so geht die Kälteresistenz auf den ursprünglichen Zustand zurück. Solch ein Fallen der Kälteresistenz kann man auch bei den von Natur widerstandsfähigen Pflanzenzellen hervorrufen, wenn man sie längere Zeit auf Wasser liegen läßt. F. M.

Literarisches.

A. F. Möbius: Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper. Neu bearbeitet von Prof. Dr. Hermann Kobold. I. Teil: Das Planetensystem. Mit 33 Figuren. 136 S. II. Teil: Kometen, Meteore und das Sternsystem. Mit 15 Figuren und 2 Sternkarten. 122 S. (Leipzig 1911, G. J. Göschen.)

Die bekannte Astronomie von A. F. Möbius ist von Herrn Hermann Kobold in zwei Bändchen für die Sammlung Göschen neu bearbeitet. Die Bearbeitung entspricht dem Bedürfnis nach wirklich guter astronomischer Belehrung und ist nach Inhalt und Darstellung vorzüglich geeignet, der ersten Einführung in die Astronomie zu dienen.

Der erste Teil behandelt die Erde in ihren Beziehungen zum Weltall und in ihrem Verhältnis zur Sonne. Weiter werden dann die Bewegung des Mondes mit besonderer Berücksichtigung der Finsternisse und Bedeckungen besprochen, der Lauf der Planeten erörtert und an der Hand des Newtonschen Gesetzes erklärt. Hieran schließt sich im zweiten Teil die Besprechung der Erscheinungsformen und der Bahnen der Kometen und Meteore, sowie Auseinandersetzungen über den Fixsternhimmel mit besonderer Berücksichtigung der Eigenbewegungen, der Verteilung der Sterne und des Baues des Universums. Den Schluß bildet ein Überblick über die kosmogonischen Theorien. Astrophysikalische Fragen sind von der Behandlung ausgeschlossen. Die dem zweiten Teil beigegebenen beiden Sternkarten enthalten die nördlichen Zirkumpolarsterne und die Äquatorealsterne bis zur 5. Größe für 1910. Krüger.

M. Abraham: Theorie der Elektrizität. 1. Band. Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität von A. Föppl. Vierte umgearbeitete Auflage, herausgegeben von M. Abraham. XVIII und 410 S. Gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner.) In Leinwand geb. 11 ℳ.

Der Gegentitel dieses Bandes lautet: „Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität. Mit einem einleitenden Abschnitt über das Rechnen mit Vektorgrößen in der Physik von A. Föppl. Vierte umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von M. Abraham. Mit 11 Figuren im Text.“ Die neue Auflage dieses ersten Bandes des viel benutzten Werkes, dessen dritte Auflage in Rdsch. XXIV, 332 angezeigt wurde, hat nach dem Rücktritt des Herrn Föppl von der Mitarbeit seit der zweiten Auflage unter der Hand des inzwischen nach Mailand übergesiedelten Herrn Abraham mannigfache

Änderungen erhalten, so daß auch diesem ersten Bande der „Theorie der Elektrizität“ immer mehr das Gepräge des Geistes seines jetzigen Herausgebers aufgedrückt wird.

Die Anwendungen der Vektorrechnung auf die Mechanik sind kürzer gefaßt; somit enthält die im ersten Kapitel gegebene Einführung in die Theorie der Vektoren und der Vektorfelder nur das für das Verständnis der Theorie der Elektrizität Notwendige. Dagegen sind die ponderomotorischen Kräfte und die fiktiven Spannungen im elektromotorischen Felde ausführlicher behandelt. Ferner ist die Theorie der elektrischen Wellen ergänzt durch Behandlung des Haut(skin)-Effektes, der Hertzschen Lösung und ihrer Anwendung auf die drahtlose Telegraphie. Endlich ist im letzten Kapitel die Elektrodynamik bewegter Körper nur so weit zur Darstellung gelangt, als dies ohne Heranziehung der neueren Theorien möglich ist; die Diskussion hierüber ist dem zweiten Bande vorbehalten. Die Induktionsvorgänge in bewegten Leitern sind jedoch in ihrer Tragweite für die Elektrotechnik erörtert.

Trotz dieser Änderungen ist die Disposition des Ganzen festgehalten worden. Die Paragraphenzahl ist von 100 auf 91 zurückgegangen, der Umfang um 50 Seiten verringert. In der neuen, verbesserten Gestalt wird das Buch auch fernerhin allen Elektrikern ein zuverlässiger Ratgeber, den Studierenden ein willkommenes Lehrbuch für die heutigen Anschauungen in der Elektrizitätstheorie sein. Der Name des Verf. bürgt ja dafür, daß nichts unberücksichtigt bleibt, was unter den neuen Forschungen als dauernder Erwerb für die Wissenschaft angesehen werden kann. E. Lampe.

Arthur Stähler: Einführung in die anorganische Chemie. XII und 507 S. mit 95 in den Text gedruckten Abbildungen und einer farbigen Spektraltafel. (Leipzig 1910, J. J. Weber.)

Das Buch ist ein Seitenstück zu der im selben Verlage 1907 erschienenen „Einführung in die organische Chemie“ von O. Diels, welche seiner Zeit bei der Kritik eine sehr günstige Aufnahme fand.

Ein neues Lehrbuch der anorganischen Chemie zu schreiben, ist bei den vielen, teilweise vorzüglichen Werken, welche unsere Literatur besitzt, immerhin ein Wagestück. Verf. begründet dies damit, daß ihm die meisten vorhandenen Bücher dieser Art die moderne Experimentalchemie nicht voll genug zu berücksichtigen scheinen, daß man infolge eines zu stark ausgeprägten Konservativismus fast überall große, erst in unseren Tagen zur Geltung gekommene Gebiete ganz kurz behandelt, statt das heranwachsende Geschlecht gerade auf die hier bereits gehobenen oder noch verborgenen Schätze hinzuweisen. In gewisser Beziehung darf man dem beipflichten, wenn auch betont werden muß, daß es sich dabei nur um einzelne eng umschriebene Stücke des chemischen Lehrstoffes handeln kann.

Im allgemeinen aber müssen wir dem Verf. nachrühmen, daß er uns mit einem sehr guten, durchaus auf moderner Grundlage ruhenden Lehrbuch beschenkt hat, bei welchem es bloß zu bedauern ist, daß manchmal die Rücksicht auf Knappheit der Darstellung etwas zu sehr vorwaltet. Die Grundbegriffe sind sehr scharf und leicht verständlich aneinandergesetzt, was das Buch besonders auch dem Anfänger wertvoll macht, ebenso die physikalisch-chemischen Grundlehren, soweit sie für den Beginn in Betracht kommen. Der behandelte Stoff ist recht sorgfältig ausgewählt, die praktische Bedeutung der angeführten Tatsachen besonders betont, vielfach mehr, als wir es sonst in solchen Werken zu finden gewohnt sind. Um einige Beispiele zu nennen, sei auf die Behandlung der sonst als „seltene Erden“ ziemlich stiefmütterlich bedachten Elemente Thor und Cer, auf die Vorgänge im Bleisammler u. dgl. m. verwiesen. Bei Silicium und Mangan fehlt die Bildung ihrer Legierungen mit Eisen im Hochofen; bei Eisen wäre vielleicht auch ein Wort über die Gefügeelemente der technischen Eisensorten einzuflechten gewesen, wie denn überhaupt eine klare Definition des immer wichtiger werdenden Begriffes der Metallographie fehlt. Auch die aus den Tatsachenreihen sich ergebenden theoretischen Betrachtungen sind bis auf die neueste Zeit berücksichtigt, so z. B. die Wernersche Hypothese der Nebenvalenzen. Sehr gut sind die radioaktiven Stoffe behandelt. Verf. hat sich ferner bestrebt, durch Heranziehung geschichtlicher Angaben, worunter sich manches Interessante findet, seine Darstellung farbenreicher zu gestalten. Kurz, wir können das Buch, das viel mehr gibt als sein Titel besagt, aufs beste empfehlen. Bi.

Kurt Arndt: Die Bedeutung der Kolloïde für die Technik. 46 S. (Dresden 1911, Theodor Steinkopff.) Preis 1,50 ℳ.

Viktor Pöschl: Einführung in die Kolloidchemie. 80 S. (Dresden 1911, Theodor Steinkopff.) Preis 2 ℳ.

Ein wie großes Bedürfnis in weiteren Kreisen heute vorhanden ist, einen Einblick in die Erscheinungen der Kolloidchemie zu gewinnen, zeigt die Tatsache, daß die an erster Stelle angezeigte Schrift nach zwei Jahren die zweite, die andere nach drei Jahren die dritte Auflage erlebt. Beide sind entsprechend den Fortschritten neuerer Kenntnisse bereichert worden.

Die Abhandlung von Herrn Arndt bringt nur in den ersten Abschnitten einige Begriffsbestimmungen und Forschungsergebnisse aus der allgemeinen Kolloidchemie. Diese Ausführungen gehören zwar nicht zum besonderen Thema der Schrift, sollen aber doch wohl das Verständnis der weiter besprochenen Vorgänge erleichtern. Man darf daher erwarten, daß diese kurzen Darlegungen recht sorgfältig seien. Leider muß man aber die zu Anfang gegebene Definition des Kolloidzustandes als des festen nichtkristallinischen Zustandes als irreführend bezeichnen. Die beiden Unrichtigkeiten, die sie enthält, muß der Leser aus den späteren Mitteilungen berichtigen, aus denen er erfährt, daß es kolloide Systeme gibt mit flüssiger disperser Phase und daß das Wesentliche des Kolloidzustandes in der Größe der Dispersität eines heterogenen Systems zu sehen ist, während bekanntlich über die Kristallinität oder Nichtkristallinität die Ansichten auseinandergehen. Zu den Emulsionen, d. h. den kolloiden Systemen mit zwei flüssigen Phasen rechnet Verf. auch die Schäume, die aber als Flüssigkeiten mit disperser Gasphase zu betrachten sind.

Der Wert der Schrift liegt in einer Zusammenstellung technischer Verfahren, die teils unbewußt seit alter Zeit, teils ausgearbeitet auf Grund kolloidchemischer Gesetzmäßigkeiten, bestimmte Eigenschaften kolloider Systeme benutzen. Neu hinzugekommen sind Abschnitte über Kolloide in der Mineralogie und in der Bierbrauerei, während das Kapitel über Gerberei ergänzt wurde durch die Studien über Gelatinequellung.

Für eine erste Einführung in jeder Beziehung zu empfehlen ist das an zweiter Stelle angezeigte Buch des Herrn Pöschl. Es gibt einen Überblick in qualitativer Beziehung über alle charakteristischen Erscheinungen, die wir an kolloiden Systemen antreffen, während die mehr quantitativen Forschungsergebnisse, wie die Gesetze der Brownschen Bewegung oder der Adsorption naturgemäß den ausführlichen Lehrbüchern überlassen bleiben müssen. Aber gerade diese Beschränkung macht es möglich, daß der Studierende und der Chemiker, der diesem Forschungszweige bisher fern stand, aus einem Bande mäßigen Umfangs ein reiches Tatsachenmaterial erfahren kann, das mehr geeignet ist, die Forschungslust oder die Prüfung für technische Anwendung anzuregen als die Mitteilung scheinbar fertiger Theorien. So sind die verschiedenen Anschauungen, die heute über den Kolloidzustand vertreten werden, nur in ihren Grundzügen angegeben. Man darf dies als einen Vorzug für ein einführendes Buch betrachten. Denn nichts wäre falscher,

als für ein Erscheinungsgebiet, dessen Erforschung noch in so erfreulicher Entwickelung begriffen ist, im Studierenden den Hang zur deduktiven Betrachtung auf Grund einer einleuchtenden Theorie zu begünstigen.

Seit der zweiten Auflage ist der Umfang des Bandes um 12 Seiten vermehrt worden und man findet fast in allen Abschnitten Mitteilungen neuer Untersuchungsergebnisse, z. B. die Herstellung des kolloidalen Thoriums durch Wedekind und Baumhauer. Leider scheint hier eine irrtümliche Auffassung durch die ganze kolloidchemische Literatur zu wandern. Auch in dem Lehrbuch von Wo. Ostwald findet sich die Notiz, daß das kolloidale Thorium sich mehrmals stärker aktiv erwiesen habe als das feste Metall. Jene Autoren haben in ihrer Arbeit aber nur mitgeteilt, daß das Emanationsvermögen stärker ist, was durchaus nicht auffällig ist, wenn man an die verschiedene Emanationsabgabe des geglühten Thoriumoxyds und des Hydrogels des Thoriumhydroxyds denkt. Eine Beeinflussung der Radioaktivität eines Elementes durch irgend eine Zustandsänderung ist bis heute unbekannt. — Sehr vermehrt sind die Kapitel über die Bedeutung der Kolloidchemie für andere Wissenschaften, z. B. Physiologie, Pathologie und Meteorologie, und ebenso sind die neueren Anwendungen in der Technik mitgeteilt, z. B. die Benutzung des kolloidalen Wolframs in der Glühlampenindustrie. Dieser in jeder Beziehung gut orientierenden Einführung darf man eine allgemeine Verbreitung wünschen. Mtz.

Maryland Geological Survey. Lower Cretaceous. 622 p., 97 pl. (Baltimore 1911, J. Hopkins.)

Die unterkretazeische Potomacgruppe von Maryland bis Virginien, die etwa 180 bis 210 m mächtig ist, bietet in vielfacher Hinsicht besonderes Interesse, da nirgends im östlichen Nordamerika die untere Kreide so gut entwickelt ist, da sie besonders auch außerordentlich reich an einer interessanten Flora ist. In ihr finden wir die einzige Reptilfauna der Kreide östlich vom Mississippi; die verhältnismäßig arme wirbellose Fauna aber ist der einzige Repräsentant des Tierlebens in Flüssen und ihren Mündungstrichtern während der älteren Kreidezeit. Dabei ist die Gruppe in drei deutlich geschiedene Horizonte zu zerlegen. Dem Neokom entspricht die Patuxentformation, die etwa 100 m im ganzen sandige, nur teilweise tonige Schichten umfaßt. Ihr gehört eine reiche Flora an, die sich noch ziemlich eng an jurassische Formen anschließt. Von den 98 hier gefundenen Arten sind 36 Farne, 2 Schachtelhalme, 29 Sagopalmen, 1 Gingkogewächs, 24 Nadelhölzer und 6 zweifelhafte Reste, die man für Angiospermen gehalten hat, die nach Berry aber eher als Gnetaceen anzusehen sind. Es ist also noch eine durchaus mesozoische Flora.

Die nun folgende, dem Barremien entsprechende Arundelformation, die aus etwa 30 m mächtigen, mehr oder weniger lignitischen Tonen, mit Eisenkarbonat- und Sideriteinlagerungen besteht, die sich in Sümpfen gebildet haben mögen, hat eine viel ärmere, nur aus 33 Arten bestehende Flora aufzuweisen, Farne, Sagopalmen, Nadelhölzer und zweifelhafte Blütenpflanzen, also noch etwa die gleiche Zusammensetzung. Während aber aus den Patuxentschichten ein einziger Ganoidfisch bekannt ist, kennen wir die Arundelfauna bedeutend besser. Von den Dinosauriern sind alle größeren Gruppen vertreten. Von den Theropoden finden sich zwei große Megalosaurus-ähnliche und ein kleiner Compsognathusartiger Räuber, von den Sauropoden sind drei Arten vertreten, von den Orthopoden eine unbewaffnete und eine bewaffnete aus der Stegosaurusgruppe. Sie repräsentieren sämtlich ihre Linien auf dem Höhepunkte ihrer Entwickelung. Überspezialisierte, dekadente Formen fehlen vollständig. Bemerkenswert ist, daß diese ostamerikanische Dinosaurierfauna in den Gattungen durchaus mit der westamerikanischen übereinstimmt, und daß selbst die Arten sich außerordentlich nahe stehen. Auf der anderen Seite zeigt die Arundelfauna auch Beziehungen zu der Wealdenfauna Europas. Zu den Dinosauriern kommen noch ein Krokodil und eine Schildkröte, auch drei Schnecken und eine Muschel gehören diesen Schichten an.

Die nun folgende Patapscoformation ähnelt wieder den Patuxentschichten. Sie besteht aus Sanden und Tonen, doch überwiegen die letzteren. Die Flora ist ziemlich reich. Von den 77 Arten sind 23 Farne, 2 die gleichen Schachtelhalme wie im unteren Horizont, 10 Sagopalmen, 17 Nadelhölzer und endlich 25 Blütenpflanzen, von denen die meisten sicher sind. Es sind dies die ältesten sicheren Blütenpflanzen in Nordamerika. Der Vergleich mit den anderen Pflanzenfundorten zeigt, daß diese Schichten dem Albien angehören, das vorhergehende Aptien ist in Maryland nicht vertreten.

Besonderes Interesse kommt den Blütenpflanzen zu, die bereits 30 % der Patapscoflora ausmachen, ähnlich wie in der gleichaltrigen portugiesischen, die allein annähernd an Reichtum mit ihr verglichen werden kann. Vertreten sind Froschlöffel, Cypergräser, Degenkräuter (Xyridaceen), Pappeln, Seerosen, Menispermaceen, Seifenbaumgewächse (Sapindaceen), Baumwürger (Celastrus) (?), Reben, Lorbeergewächse, Angelikabäume (Aralia), darunter die noch lebenden Gattungen Populus und Sassafras. Die Potomac-Flora zeigt uns also ganz vorzüglich die wichtige Wandlung im Florenbilde der Erde, die an Stelle der Pteridophyten und Gymnospermen in der Unterkreide die Blütenpflanzen setzte.

In dem vorliegenden Bande des Geological Survey behandeln zunächst Clark, Bibbins und Berry die unterkretazeischen Ablagerungen der Küstenebene von Maryland mit ihren organischen Resten. Dann stellt Berry die Floren der Unterkreide von der ganzen Erde zusammen und vergleicht sie mit der Potomac-Flora. Lull gibt kurz eine Übersicht über die Reptilfauna der Arundelschichten, und zum Schluß folgt eine systematische Paläontologie, in der Lull die Wirbeltiere, Clark die Mollusken, Berry die Pflanzen behandelt. Vorzügliche Abbildungen geben eine klare Vorstellung von den fossilen Resten wie auch von charakteristischen Aufschlüssen.

Th. Arldt.

Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Herausgegeben von F. E. Schulze. Lfg. 28 u. 30. (Berlin 1911/12, Friedländer & Sohn.)

Lfg. 28: H. Friese, Apidae I: Megachilinae. 440 S. 32 *M*. Von dieser artenreichsten Unterfamilie der Bienen, die die Honigsammler umfaßt, werden in dem hier vorliegenden umfangreichen Bande acht Gattungen — die nur in einer zentralafrikanischen Art bekannte neunte Gattung Stellinigris ist anhangsweise erwähnt — 1237 Arten aufgeführt, von denen 348 auf Osmia, 529 auf Megachile, 247 auf Anthidium entfallen. Die Anordnung der Arten ist nach den geographischen Hauptregionen gegeben. Die mittel- und nordeuropäischen Arten dürften nach des Verf. Ansicht als zurzeit bekannt angesehen werden, während schon Ost- und Südeuropa bei jeder neuen Forschungsreise zahlreiche neue Formen liefert. Die horizontale Verbreitung erstreckt sich von 70° n. Br. (Osmia nigriventris) bis 40 bis 42° s. Br. (Megachile, Lithurgus, Anthidium). In vertikaler Richtung scheinen Osmia und Megachile mit der oberen Waldregion (1600 bis 1800 m) ihre obere Grenze zu erreichen. Die große Zahl der Arten bei geringer Gattungszahl läßt darauf schließen, daß die Gruppe auf der Höhe ihrer Entwickelung steht. Ausgezeichnet sind die Megachilinen durch ihre zum Zweck der Brutpflege hergestellten, zum Teil sehr kunstvollen Bauten, die in den verschiedensten Gegenständen, in Baumlöchern, Mauerritzen, hohlen Stengeln, Baum- und Astlöchern, Schneckengehäusen, selbst Schlüssellöchern und Uhrgehäusen angetroffen werden. Verf. bildet eine Nestkolonie ab, die in den Zwischenräumen der erhabenen Buchstaben einer Inschrift

untergebracht war. Als Baumaterial wird teils Erde, teils pflanzliche Substanz (Blätter, Pflanzenwolle), von einigen Arten auch Schaf- oder Kamelmist verwandt.

Lfg. 30: J. J. Kieffer, Ichneumonidea: Evaniidae. 431 S. 31 *M*. Diese Schlupfwespenfamilie gliedert sich in die drei Unterfamilien der Evaniinen, Gasteruptioninen und Aulacinen. Soweit ihre Lebensweise bekannt ist, leben die Larven der ersten in den Eiersäckchen der Schaben (Blattinen), die der zweiten als Außenschmarotzer an verschiedenen Hymenopteren, die der dritten Familie in holzbewohnenden Wespen- und Käferlarven. Von einigen unsicheren Formen abgesehen, führt der Verf. 708 Arten und 58 Unterarten an. Die Verbreitung der Evaniiden scheint durch die ihrer Wirte wesentlich bedingt zu werden. So erreichen die Evaniiden, gleich den Blattinen, ihre Hauptentwickelung in den Tropen, während sie gegen die Pole hin abnehmen. Schon in den beiden arktischen Regionen sind sie nicht sehr zahlreich, dagegen kommt aus den 285 Arten den Gasteruptioniden etwa der dritte Teil dieser beiden Regionen zu. Die ältesten bekannten Arten entstammen dem Oligozän.

R. v. Hanstein.

Hermann Günther: Botanik. Zum Gebrauch in den Schulen und auf Exkursionen. 8. Auflage. Mit 324 in den Text gedruckten Holzschnitten. V und 510 S. (Hannover 1912, Helwingsche Verlagsbuchhandlung.) Preis geb. 3.30 *M*.

Herr Hans Walter hat nach dem Tode des Verf. die Herausgabe dieser Auflage, die einen fast unveränderten Abdruck der vorigen bildet, besorgt. Er verspricht aber für die nächste Auflage eine völlige Neubearbeitung nach modernem, wissenschaftlichem und pädagogischem Standpunkte. Das beliebte Schulbuch besitzt zweifellos große Vorzüge. Einer ausführlichen Beschreibung von 30 einzelnen einheimischen Pflanzen für den Standpunkt der Unterstufe folgt die Besprechung von 30 ausländischen Kulturpflanzen, sodann eine eingehendere Behandlung der Morphologie und Physiologie, sowie der blütenlosen Pflanzen. Systematik und Bestimmungstabellen bilden den Beschluß. Das Buch ist größtenteils mit unverkennbarem pädagogischem Geschick gearbeitet. Einzelne Kapitel, wie der Abschnitt über die Zelle und der über insektenfressende Pflanzen, legen Zeugnis davon ab. Die Anpassung an das Verständnis der Schüler machte es natürlich erforderlich, daß manche Erklärung gegeben wurde (vgl. z. B. die der Blütenstände), die von streng wissenschaftlichem Standpunkt aus anfechtbar ist.

Der erste Teil, die Beschreibung von 30 Einzelpflanzen, ist von dem allen derartigen Büchern anhaftenden Mangel nicht frei, daß die ausgewählten Arten nicht immer leicht zu beschaffen sind (z. B. Schneeglöckchen), oder auch in der zur Besprechung gewählten Zeit schwerlich noch blühend zu finden sein dürften (z. B. Knabenkraut). Die zuletzt beschriebenen Arten Hopfen, Buchweizen, Heide, Roggen, Birke, Kiefer gehen über den Standpunkt der Unterstufe entschieden hinaus. Für eine recht unglückliche Verdeutschung des ja allerdings nur schwierig deutsch wiederzugebenden Wortes „Basidiomyceten" hält Ref. den Ausdruck „Ständerpilze". Vielleicht ließe sich dafür treffender — wenn auch dem Fremdwort nicht völlig entsprechend — das Wort „Schnürpilze" einführen. Die Bestimmungstabellen beginnen mit der Bestimmung der Familien nach dem natürlichen und dem Linnéschen System. Letztere Tabelle, die die zahlreichen Ausnahmen unberücksichtigt läßt, hätte ruhig wegbleiben können. In der Gattungs- und Arttabelle berücksichtigt Verf. nur die häufigeren einheimischen Pflanzen. Die Auswahl ist im ganzen recht geschickt, wenn auch manche recht häufige oder vielfach angepflanzte Art fehlt (z. B. Arabis arenosa und alhida). Dafür hätte die Anführung einiger ausländischer Arten (z. B. Sternanis) ruhig wegbleiben können. B.

H. Berdrow: Jahrbuch der Naturkunde. Zehnter Jahrgang, 1912. 254 S. (Leipzig, Wien, Teschen, Karl Prochaska.) Preis 1,50 *M*.

Mit großem Geschick hat der Verf. besonders bemerkenswerte Forschungsergebnisse aus allen Gebieten der Naturwissenschaft ausgewählt und in allgemeinverständlicher Form dargestellt. Vielfach wird der Text durch gute Klischees illustriert. Auf die Fachzeitschriften ist Verf. allerdings nur in seltneren Fällen zurückgegangen; zumeist schöpft er aus zweiter Quelle. Dagegen wäre nichts zu sagen, wenn Verf. nur immer angeben wollte, von wannen ihm seine Wissenschaft kommt. Leider ist das sehr häufig nicht der Fall. Beispielsweise sind von den 13 botanischen Berichten, die das „Jahrbuch" bringt, fünf nach Referaten der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" bearbeitet, aber nur bei einem ist diese als Quelle angegeben; bei den übrigen muß der Leser glauben, es handle sich um Berichte nach den allein zitierten Originalarbeiten. Es kann ja für die „Naturwissenschaftliche Rundschau" sehr ehrenvoll sein, daß der Verf. die Verantwortung für ihre Referate übernimmt, sie hat aber keinen Grund, sich dieser Verantwortung zu entziehen.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. Juli. Herr Rudolf König in Wien übersendet den Textband seines mit Subvention der Akademie herausgegebenen Werkes: „Joh. Nep. Kriegers Mondatlas, Neue Folge." — Direktor Eduard Mazelle in Triest teilt mit, daß der mit Subvention der Akademie angeschaffte Anemograph auf der Insel Pelagosa zur Aufstellung gelangte. — Hofrat J. v. Hann übermittelt eine Abhandlung von Dr. R. v. Sterneck in Graz: „Das Gezeitenphänomen im westlichen Mittelmeer." — Prof. Dr. Heinricher in Innsbruck übersendet eine Abhandlung des Fräuleins Elise Kainradl: „Über ein Makrosporangium von Selaginella helvetica und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Makrosporangien unserer einheimischen Selaginellen." — Prof. E. Heinricher in Innsbruck übersendet ferner eine Abhandlung: „Samenreife und Samenruhe der Mistel (viscum album L.) und die Umstände, welche die Keimung beeinflussen. — Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet eine Arbeit seiner Schülerin Berchmana Kajdiż: „Temporale Verteilung der Cladoceren und Ostracoden im Triester Golf in den Jahren 1902/03." — Prof. Heider übersendet ferner eine Arbeit von Valeria Neppi (Triest): „Adriatische Hydromedusen." — Prof. R. Hoernes in Graz überreicht eine Abhandlung von Dr. Franz Heritsch (Graz): „Das Alter des Deckenbaues in den Ostalpen." — Prof. G. Jäger in Wien übersendet eine Abhandlung: „Zur Frage der Größe des der Beobachtung zugänglichen Weltalls." — Prof. Dr. R. Spitaler in Prag übersendet eine Abhandlung: „Die Eiszeiten und Polschwankungen der Erde." — Herr Friedrich Kottler in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Raumzeitlinien der Minkowskischen Welt." — Prof. Dr. Georg Majcen in Agram übersendet eine Abhandlung: „Die Fläche vierter Ordnung mit einer Doppelgeraden und eine besondere lineare Mannigfaltigkeit von Flächen zweiter Ordnung." — Herr Franz Rogel in Klagenfurt übersendet eine Abhandlung: „Über Beziehungen zwischen Primzahlmengen." — Ing. Wilhelm Reitz in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Das Ausmessen photographischer Platten auf Grund projektiver Beziehungen." — Prof. R. Wegscheider legt eine Arbeit von R. Kremann und R. Schantz in Graz vor: „Beiträge zur Kenntnis der Polyjodide. II. Mitteilung. „Die periodischen Erscheinungen bei der Elektrolyse von Alkalijodidlösungen." — Prof. R. Wegscheider überreicht ferner eine Arbeit: „Über Nitrogentisinsäuren" von Alfons Klemenc in Wien. — Prof.

H. Molisch überreicht folgende vier Arbeiten: I. „Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Einfluß des Tabakrauches auf Keimlinge“ von A. Purkyt. II. „Über den Einfluß des Lichtes auf die Sameukeimung und ihre Abhängigkeit von anderen Faktoren“ von H. Baar. III. „Untersuchungen über die Herkunft des Kaffeols,“ von Dr. V. Grafe. IV. „Untersuchungen über die Bewegung der Plasmodien II. Teil. Studien über die Protoplasmaströmung“ von Dr. V. Vouk. — Hofrat F. Steindachner überreicht eine Mitteilung von Dr. Viktor Pietschmann: „Eine neue Mugil-Art aus dem Schatt el Arab.“ — Hofrat Dr. F. Steindachner überreicht ferner einen Bericht von Dr. Theodor Weiudl: „Vorläufige Mitteilung über die von S. M. Schiff ‚Pola‘ im Roten Meere gefundenen Cephalopoden.“ — Prof. Guido Goldschmidt überreicht: 1. Eine Arbeit: „Über Propanal-2-Methyl-2-Brom. (II. Mitteilung.) Ein Beitrag zur Keuntnis der Friedel-Craftsschen Reaktion“ von Adolf Franke und Arthur Klein. 2. Eine Arbeit: „Über einige neue Derivate der Dioxybenzoesäuren“ von Franz von Hemmelmayr in Graz. — Hofrat F. Exner legt folgende Abhandlungen vor: 1. „Über die Einwirkung von ultraviolettem Lichte auf Ortho- Meta- und Para-Nitrobenzaldehyd sowie auf Benzaldehyd selbst,“ von Dr. Antou Kailan. 2. „Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung auf einige anorganische Verbindungen,“ von Dr. Anton Kailan. 3. „Der Einfluß der durchdringenden Strahlen auf einige organische Verbindungen und Reaktionen,“ von Dr. Anton Kailan. 4. „Über die Intensität der α-Strahlung von Urau,“ von Prof. Dr. Stefan Meyer und Dr. Fritz Paneth. 5. „Über einige neue Erscheinungen bei der Beeinflussung von Gläsern und Mineralien durch Becquerelstrahlung,“ von Prof. Dr. Stefan Meyer und Dr. Karl Przibram. 6. „Die Wärmeproduktion des von seinen Zerfallsprodukten hefreiten Radiums,“ von Dr. V. F. Hess. 7. „Wärmeentwickelung durch Radium- und Radiumemanation,“ von Prof. E. Rutherford und Miss H. Robinson. 8. „Über die Photographie der Bahnen einzelner α-Teilchen,“ von Dr. Wilhelm Michl. 9. „Beobachtungen an der luftelektrischen Station Seeham im Sommer 1911,“ von Prof. Dr. E. R. von Schweidler. 10. „Über das Radium E,“ von Rudolf Thaller. 11. Eine Arbeit von Dr. V. Návrat: „Über die Grenzen der Anwendbarkeit von Polarisationsphotometern zur Untersuchung des von matten Oberflächen diffus reflektierten Lichtes.“ — Hofrat A. Liehen legt eine Arbeit vor: „Ein Verfahren zur Darstellung der Chlorhydrate der Chlorojodide des Chinolins und des Pyridius,“ von Moritz Kohn und Arthur Klein. — Der Generalsekretär F. Beck legt eine von Dr. Guido Hradil in Inusbruck verfaßte Arbeit vor: „Der Granitzug der Reusenspitze bei Mauls in Tirol.“ — Prof. Friedrich Berwerth überreicht eine Abhandlung über „Quarz und Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eurkrite.“ — Prof. Franz E. Suess in Wien legt eine Abhandlnng vor: Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes.“ — Dr. L. Hanni legt die Arbeit vor: „Einführung der Maxwellschen Gleichungen durch Anwendung des Dualitätsgesetzes der Geometrie.“ — Dr. L. Moser überreicht eine gemeinsam mit Dr. F. Böck in Wien durchgeführte Arbeit: „Die Einwirkuug dunkler elektrischer Entladungen auf ein Gemisch von Wasserstoff und Titantetrachloriddampf.“

Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 8. Juni. E. Ehlers berichtet über die Verhandlungen der Kommission für Hirnforschung in Frankfurt am 25. Mai.

Sitzuug am 22. Juni. D. Hilbert legt vor: J. Thomae, Über die Konvergenz einer Fourierschen Reihe. P. Koebe, Über eine neue Methode der konformen Abbilduug uud Uniformisierung. E. L. J. Brouwer, Über die Singularitätenfreiheit der Modulmannigfaltigkeit. W. Behrens und E. Hecke, Bewegung des starren Elektrons.

Sitzung am 6. Juli. G. Tammann, Die Methode der Bestimmung von pT-Linien zur Feststellung von Zustandsdiagrammen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 Juillet. Ch. Moureu et A. Lepage: Sur quelques mélanges gazeux naturels particulièrement riches en hélium. Gisemeuts d'helium. — Émile Borel: Sur l'indétermination des fonctious analytiques au voisinage d'un point singulier essentiel. — Jules Andrade: Sur la mesure des frottements. — A. Guilletet et M. Auhert: Éclateur électrométrique. — A. Leduc: Densités de quelques gaz et vapeurs. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Sur les radiations efficaces dans la synthèse photochimique des composés quaternaires, dans la polymérisation de divers gaz et dans la photolyse de l'acétone. — Markétos: Sur les nitrates anhydres d'urauyle et de zinc. — Pierre Jolibois: Sur le rendement de la réaction de Grignard. — H. Cousin et H. Hérissey: Oxydation du parathymol. Sur le déhydrodiparathymol. — P. Lemoult: Leucobases et colorants du diphényléthylène; préparation de deux bases cyclohexylidéniques. — Georges Aht: Sur les taches de sel des peaux et des cuirs. — A. Duffour: Isomorphisme des chlorosels alcalins de l'iridium et dn rhodium. — Louis Matruchot: Sur la culture nouvelle, à partir de la spore de la Lépiote élevée (Lepiota procera Scop.). — Romuald Minkiewicz: Une expérience sur la matière du chromotropisme chez les Némertes. — Wedensky: Excitation prolougée du nerf seusitif et son influence sur le fonctionnement nerveux central. — Robert Lévy: Sur le mécanisme de l'hemolyse par l'arachnolysine. — Henry Cardot et Henri Laugier: Sur le mécanisme de l'inversion de la loi polaire de Pflüger. — L. Camus: De la valeur de l'immunité vaccinale passive. — Charles Nicolle, L. Blaisot et A. Cuénod: Le Magot animal réactif du trachôme. Filtrabilité du virus. Pouvoir infectant des larmes. — Pierre Delbet et Pierre Cartier: Pathogénie des hémarthroses du genou. — E. Kayser: Influence des sels d'urane sur les ferments alcooliques. — Gabriel Bertrand et H. Agulhon: Sur la présence normale du bore chez les animaux. — F. Schwers adresse une Note intitulée: „A propos de la Note de M. P. Th. Müller et Mlle V. Guerdjikoff: Sur la réfraction et la rotatiou magnétique des mélanges.“ — A. Martin adresse un pli cacheté contenant un Mémoire „Sur le mouvement des solides dans les fluides.“

Vermischtes.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat aus dem Roland-Bonaparte-Fonds an Subventionen hewilligt: Den vier Mitgliedern der wissenschaftlichen Missiou nach Marokko, den Herrn Louis Gentil, Pallary, J. Pitard uud Bauguil je 3000 fr.; feruer dem Prof. de Martonne zur Herstellung eines photographischen Atlas des Erdreliefs 3000 fr.; Herrn Louis Dunoyer für Herstellung von Apparaten zur Untersuchung der Fluoreszenzspektra 3000 fr.; dem Botaniker Hamet zur Fortsetzung seiner Studien an den Crassulaceen 3000 fr.; dem Hilfsastronomeu Bosler zur Herstellung von Instrumeuten für die Untersuchung der Planeteuspektra 2500 fr.; Herrn Baldit zum Ankauf von Instrumenten für das Studium der Luftelektrizität 2500 fr.; Herrn Paul Pascal von der Universität Lille zum Studium der Absorption des ultravioletten Lichts 2500 fr.; Herrn Schlegel zur Fortsetzung der Studien über die Entwickelung der brachyureu Crustaceen an der Sorhonne und in Roscoff 2500 fr.; dem Prof. Sauvageau in Bordeaux zur Fortsetzung seiner Studien über die Verbreituug der großen Meerespflanzen Cystoseiue im Ozean und im Mittelmeer 2000 fr.; dem Prof. Welsch in Poitiers zur Fortführung seiner Arheiteu über die quaternären Formatiouen im Westen Frankreichs 2000 fr.; Herrn Bierry für seine Untersuchungen über

die Kohleuhydrate 2000 fr.; dem Dr. Mawas für seine Untersuchungen über die Akkommodation des Auges 2000 fr.; Herrn Gruvel von der Uuiversität Bordeaux für seine zoologischen, ozeanographischen und geographischen Uutersuchungen in Westafrika 2000 fr.

Aus der Gesehichte der Naturforschung. Das biogenetische Grundgesetz ist, wie Herr J. H. F. Kohlbrugge nachweist, lange vor Haeckel allgemein bekannt gewesen. Es ist bei nicht weniger als 71 Schriftstellern zu fiuden, vou Goethe 1797 bis auf Fritz Müller 1864. Meckel wird als „der eigentliche Wegbereiter dieses Gesetzes" bezeichnet. Serres hat es in zahlreichen Arbeiten vou 1824 bis 1859 behandelt. In seinem letzten, etwa gleichzeitig mit Darwins „Origin of Species" erschieneuen Buch „Principes d'embryogénie, de zoogénie et de tératogénie" sagt er: „Dic Embryogenie ist eine Wiederholung der Zoogenie oder Morphogenie." Ein anderer eifriger Verfechter des Gesetzes war Agassiz, und nur durch ihn scheiut Darwiu es keuuen gelernt zu haben. Kurz vor Haeckel hat Fritz Müller das biogenetische Grundgesetz in schärfster Weise formuliert (Zoologischer Anzeiger 1911, Bd. 38, S. 447—453).

Eine äußerst anziehende Parallele zwischen den beideu markantesten Erscheiuungen unter den Naturforschern des vorigen Jahrhunderts zieht Herr Walter May in einem Schriftchen „Alexauder v. Humboldt und Charles Darwin" (Brackwede i. W. 1911, W. Breitenbach [Humboldt-Bibliothek, Nr. 5] 59 S.). Der Abhandlung liegt ein schon 1901 veröffentlichter Aufsatz zugruude, der für den erneuteu Ahdruck erweitert worden ist; sie verdient allgemeine Beachtuug.

„Petrus Peregrinus vou Maricourt. Sein Leben und seine Schriften. (Eiu Beitrag zur Roger Baco-Forschung)" lautet der Titel einer Schrift, die Herr Erhard Sehlund im „Archivum Franciscanum Historicum" (T. VI, 1911 und V, 1912, 52 Seiteu. Quaracchi presso Fireuze) veröffentlicht hat. Petrus Peregrinus wird als Lehrer Roger Bacos genannt. Aus seiuem Leben ist nur ein einziges Datum bekaunt: er war im Lager Karls von Anjou, als dieser 1269 Luceria in Apulien belagerte. In welcher Stelluug der jedenfalls adelige Gelehrte sich dort befand, weiß man aber nicht; vielleicht war er als Ingenieur oder sonstwie technisch tätig. Nur zwei kleine Schriften sind von ihm erhalten, die „Epistola de magnete", eine Abhandlung in Briefform iu 13 kurzen Kapitelu, und die „Nova Compositio Astrolabii particularis". Diese existiert nur in eiuem einzigeu Exemplar und kouute von Herrn Schluud noch nicht eingesehen werden. Von der Epistola uennt Verf. 31 noch existierende Handschriften. Auf den eigenartigen Reiz, den die Lektüre dieser Schrift bietet, hat schon Hellmanu, der sie 1898 neu herausgab, hingewiesen. Sie ist (uach Herrn Schlund) „soweit wir bis jetzt wissen, die erste Arheit nach der rein exakten, induktiv-empirischen Methode der Naturwissenschaft". Sie führte „eiue ueue Eutwickeluugsstufe in der Wissenschaft vom Magncten herbei und leitet so eine neue, die zweite Periode in der Geschichte des Magnetismus ein; sie versucht, das sporadische, ganz ungeordnete uud fast nur in Mythen und Fabeln eingeschlosseue Wissen der Alten experimentell nachzuprüfen, zu ordnen, zu erklären und weiterzuführen". Die sorgfältige und kritische Uutersuchung des Verf. zeigt Mittel und Wege zum Studium dieses hedeutenden Naturforschers uud bietet zugleich manches Neue für die Kenntnis Roger Baeos.

F. M.

Personalien.

Die Technische Hochschule in Stuttgart hat dem Prof. Eugen Hartmann in Frankfurt a. M. die Würde eines Doktoringenieurs ehrenhalber verliehen wegen seiner hervorragenden Verdienste um die wissenschaftliche Instrumenteukunde.

Ernanut: der Professor der höheren Mathematik an der Technischen Hochschule Berlin Dr. Otto Dziobek zum Geheimen Regieruugsrat; — der Privatdozent der physikalischen Chemie in Bonn Prof. Dr. Alfred Bucherer zum ordentlichen Houorarprofessor; — der Privatdozent für Pharmakologie an der Universität Lemberg Dr. Georg Modrakowski zum ordentlichen Titularprofessor; — der Privatdozeut an der Universität München Dr. M. Laue zum außerordentlichen Professor für theoretische Physik an der Universität Zürich; — der außerordentliche Professor der Mineralogie Dr. Ludwig Milch zum ordentlichen Professor; — der ordentliche Professor der Mechanik an der deutschen Technischen Hochschule in Brünu Dr. Georg Hamel zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen; — der außerordeutliche Professor der Botanik au der Universität Tübingeu Dr. Hans Winkler zum Direktor der botanischen Staatsinstitute in Hamburg; — Professor Dr. W. Rubasehkin zum ordentlichen Professor der vergleicheuden Anatomie und Histologie und Direktor des Instituts für vergleichende Anatomie an der Universität Dorpat-Jurjew; — Herr H. Maxwell Lefroy zum Professor der Entomologie am Imperial College of Science and Technology.

Habilitiert: Dr. K. Steiger für Chemie au der Akademie in Frankfurt a. M.; — Dr. Kaderavek für synthetische Geometrie an der böhmischeu Technischen Hochschule Prag; — Dr. Karl Czeruy für medizinische Chemie an der höhmischen Universität Prag; — Dr. K. Boden für Geologie an der Universität München; — Dr. E. Krenkel für Geologie und Paläontologie an der Universität Leipzig.

In den Ruhestand tritt: der ordeutliche Professor der Geologie und Paläontologie au der Universität Leipzig Dr. Hermann Credner.

Astronomische Mitteilungen.

Für die Bahn des Planeten 1911 *MT* (Palisa) haben unabhängig voneiuander die Herreu F. Cohn in Berlin und L. v. Tolnay in Budapest gut übereinstimmende Elemente berechnet, welche die vorhandenen vier visuellen und fünf photographischen Beobachtungen vom 3., 4., 11., 17., und 18. Oktober 1911 völlig befriedigend darstellen. Die Tolnayschen Elemente lauteu:

$$
\begin{aligned}
T &= 1911\ \text{Aug.}\ 28.\ 9127\ \text{M.Z. Berlin}\\
\omega &= 151^\circ\ 43''\ 6.7''\\
\Omega &= 185\ \ 33\ \ 9.9 \quad 1911.0\\
i &= 10\ \ 50\ \ 23.7\\
e &= 0.541735\\
a &= 2.5890\\
q &= 1.1864\\
\text{Aphel} &= 3.9915\\
U &= 4.1658\ \text{Jahre}
\end{aligned}
$$

Die Bahnform ist ganz die der kurzperiodischen Kometen, die aber alle, den Enckeschen Kometen ausgeuommen, längere Umlaufszeiten besitzen und sich alle im Aphel weiter von der Sonne entfernen als Planet *MT*. Leider kommt letzterer nur selten in ähnlich güustige Stellung und geringe Entferuung von der Erde wie im Vorjahr, so daß eiue baldige Wiederauffindung sehr fraglich ist. In den Apheloppositioneu würde *MT* um etwa 8 Größenklassen schwächer sein als 1911, wo er 12. Größe geschätzt worden ist. Auffällig ist die Ähnlichkeit obiger Elemeute mit den von Herrn J. Palisa berechneteu Elementen der ebenfalls stark exzentrischen Bahn des Plaueten 1908 *DW* (vgl. Rdsch. XXVII, 2), bei der $\omega = 129.4^\circ$, $\Omega = 178.2^\circ$, $i = 6.3^\circ$, $e = 0.457$, $U = 4.335$ Jahre und die Apheldistanz $= 3.875$ ist. — Der Durchmesser von *MT* wäre, gleiche Alhedo wie bei Planet Ceres angeuommen, auf nur 4 km zu schätzen, was das Minimum in der zurzeit bekaunten Plauetoidenwelt darstellt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 22. August 1912. Nr. 34.

Erosionszyklen und Gebirgsbildung.

Sammelreferat von Dr. **Th. Arldt.**

Gebirge können auf die verschiedenste Weise entstehen. Durch Faltenbildung und Überschiebungen türmen sich hohe Kettengebirge, wie die Alpen, auf. Durch Verwerfungen entstehen Horstgebirge, bald einseitig aufragend, wie das Erzgebirge, bald von beiden Seiten durch Steilabfälle begrenzt, wie der Harz. Vulkanische Ausbrüche schütten Gruppen von Kegelbergen auf, wie die böhmischen Mittelgebirge, und die Tätigkeit des fließenden Wassers schneidet in flache Gesteinstafeln tiefe Rinnen ein, zwischen denen die Reste der alten Fläche als Zeugenberge aufragen, wie in der Sächsischen Schweiz. Gerade die letzte Art der Gebirgsbildung spielt nun eine viel größere Rolle, als man ihr bisher meist zugeschrieben hat. Allerdings muß ihr eine Hebung des zum Gebirge umzugestaltenden Gebietes vorhergehen, also auch die Bildung von Verwerfungen. Aber die eigentliche Herausbildung des Gebirgscharakters verursacht doch erst die Erosion, wie dies v. Staff z. B. für den Böhmerwald (Rdsch. 1911, XXVI, 134) und für das Riesengebirge (Rdsch. 1911, XXVI, 371) nachgewiesen hat. Neuere Forschungen haben nun zunächst diesen Entwickelungsgang für eine größere Anzahl von Gebirgen mit Mittelgebirgscharakter nachgewiesen, aber es ist auch gelungen, an Gebirgen, die man zu den jugendlichen Kettengebirgen zu stellen pflegt, ähnliche Richtungen ihrer Entwickelung nachzuweisen. Auf einige dieser Arbeiten soll im folgenden kurz eingegangen werden, räumen sie doch mit manchen falschen Vorstellungen auf und werfen ein neues Licht auf die an der Erdoberfläche wirksamen Faktoren.

Diese Forschungen stützen sich sämtlich auf die geomorphologischen Methoden und Anschauungen von Davis, die wir hier schon bei Gelegenheit des Referates über die Herausbildung des Böhmerwaldes kurz charakterisiert haben. Der Erosionszyklus beginnt hiernach mit der Erhebung bzw. Schrägstellung einer alten, eingeebneten Fläche. Diese wird von den Flüssen zunächst in engen, steilwandigen Tälern zerschnitten (junge Zerschneidung), deren Netz sich immer mehr verzweigt, und die sich immer mehr vertiefen, später aber auch verbreitern (reife Zerschneidung). Dadurch werden die die Täler trennenden Höhenzüge verschmälert und erniedrigt, und das Land wird schließlich in eine flachwellige, „greisenhafte Fläche“ verwandelt, ganz ähnlich der Fläche, von der die Entwickelung ausging, in eine Rumpfebene (Peneplain).

Solche Rumpfebenen, die übrigens auch durch die Brandungswellen an einer versinkenden Steilküste abgehobelt worden sein können, hat man nun fast in allen Gegenden der Erde kennen gelernt, nachdem man einmal auf sie aufmerksam geworden ist. Merkwürdig ist dabei aber, daß man sie nie ideal ausgebildet findet. Immer weist die greisenhafte Fläche eine junge oder eine reife Zerschneidung auf, die auf eine Verschiebung der Erosionsbasis nach unten, und auf eine dadurch bewirkte Neubelebung der Erosion hindeutet. Dafür hatte man bisher keine einwandfreie Erklärung. Eine solche sucht nun Rühl zu geben[1]). Er stützt sich dabei auf die Lehre von der Isostasie, vom Gleichgewicht der Schollen der Erdkruste. In dieser läßt sich aus den beobachteten Störungen der Schwerkraft, die bekanntlich auf dem Meere größer ist als auf dem Lande oder gar an hohen Gebirgen, statt umgekehrt, wie man es von vornherein hätte erwarten können, eine Niveaufläche berechnen, auf die alle überlagernden Schichten den gleichen Druck ausüben, indem die größere Höhe der kontinentalen Gebiete durch geringere Dichte, die geringere Höhe unter den Ozeanen durch schwerere Massen kompensiert wird. Wird nun eine solche Scholle irgendwie entlastet, so muß sie unbedingt emporsteigen, ebenso wie im gleichen Falle ein auf dem Wasser schwimmender Körper, ein Schiff etwa, das entladen wird. Da aber die Erdkruste eine gewisse Starrheit besitzt, so wird dieses Anfsteigen nicht sofort nach dem Beginne der Entlastung eintreten, sondern etwas verzögert werden. Ebenso wird es aber auch noch eine Weile andauern, wenn die Entlastung bereits zum Stillstande gekommen ist.

Setzt nun irgendwo eine Hebung ein, vielleicht durch gebirgsbildende Faltenbewegung, so werden dadurch die abtragenden Kräfte in Tätigkeit gesetzt, und es wird damit die Isostasie gestört. Noch ehe aber die Erosion ihr Werk vollendet und eine Rumpfebene geschaffen hat, wird die Ausgleichsbewegung einsetzen. Die Scholle hebt sich infolge ihrer Entlastung gleichmäßig im ganzen oder in einzelnen Teilen, und die Erosion wird neu belebt. Die Schollen werden aber wegen ihrer unvollkommenen Elastizität nicht ganz bis zu ihrer alten Höhe emporsteigen, das

[1]) A. Rühl: Isostasie und Peneplain. (Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1911, S. 479—485.)

Relief erleidet so eine fortschreiteude Verminderung, und jede Scholle wird schließlich doch in eine Rumpfebene verwandelt, wenn uicht eine neue Faltung einsetzt; aber die Einehnung erfolgt uicht in einem einzigen, geschlossenen Zyklus, sondern in einer ganzen Reihe ineinandergreifender. So hat Briquet in dem Gebiete zwischen den Ardennen und der Nordsee 20 derartig verkettete Zyklen festgestellt. Treten diese neueu Hebungen schon in einem frühen Stadium eines Zyklus ein, so werden die noch jugeudlichen Formeu durch den neuen Zyklus meist ganz zerstört, treten sie später ein, so haben wir eine alte Landoberfläche vor uns, die eine junge Zerschneidung zeigt.

Eine sehr schönes Beispiel für eine solche Zyklenfolge veröffentlichten ungefähr gleichzeitig v. Staff und Rassmuss[1]). Es lassen sich nämlich in der Sächsischen Schweiz deutlich mehrere übereinandergelagerte Rumpfebenen erkennen. Steigt man aus dem engen Elbtale in die Höhe, so kommt man nach etwa 100 m auf die sog. Ebenheit, eine breite Terrasse, die sich iu uach Süden etwas austeigeuder Höhe nehen der Elbe hinzieht, iu Sachsen hauptsächlich auf ihrem linken, in Böhmen nur auf ihrem rechten Ufer. Darüber erheben sich zahlreiche „Steine", dereu plateauartige Oberflächen eine auffällig gleichmäßige Höhe zeigen. Sie nimmt von etwa 400 m im N his etwa 450 m an der sächsischen Greuze und 500 m bei Bodenbach zu. Iu der Mitte verschmelzeu die einzelnen Höhen zu hreiten Plateauflächen, die noch deutlicher erkennen lassen, daß wir es hier mit einer älteren Rumpffläche zu tun haheu. Sie wird von Monaduocks (Härtlingen), wie dem Gr. Winterberg, noch um etwa 100 m überragt. Auch diese Berge zeigen auffällig gleiche Höhen, die etwa zwischen 550 und 600 m liegen, so daß auch hier der Gedanke au eine alte Rumpffläche uaheliegt, die sich auf die henachharten Gebiete der Lausitz und des Erzgehirges fortsetzt und stellenweise von Basalt überlagert wird, also älter ist als dieser.

Eine älteste, nur unterirdisch erhaltene Rumpffläche liegt unter der Kreideablagerung. Im Cenoman bildete das Kreidemeer zwischen Lausitz und Erzgebirge eine tektonische Mulde, deren Bodeu sich isostatisch uachsenkte, entsprechend der Ablagerung der Sandsteine. Dies fordert der Umstand, daß der Quadersandstein iu seiner ganzen gewaltigen Mächtigkeit die gleiche Flachwasserfazies zeigt. Zeigte diese Mulde sudetische Richtung, so verliefen von der Oberkreide an die Linien gleicher Hehung in erzgebirgischer Richtung. Am Schlusse der Kreide erfolgte die erste Hebuug, an die sich im Alttertiär eine neue Einebnung anschloß. In den Senken dieser Rumpffläche der Härtlinge lagerten sich teilweise Brauukohlen ab. Im Erzgebirge und in der Lausitz gut erhalten, ist sie im Elbgebiete völlig zerstört, wo sie nicht wie im Tetschener Becken in ein mindestens 150 m tieferes Niveau gesenkt worden ist. Nun folgte eine Zeit der Verwerfungen und der Basalteruptionen. Das Kreidegehiet wurde schräg aufgerichtet, und ein neuer Zyklus bildete im Elbgebiete die Rumpffläche der Steine, aus der nur einige Monadnocks aufragen. Im Pliozän erfolgte eine neue Hebung im gleichen Sinne, die die Ehenheiten schuf, auf deneu das Inlaudeis seine Moränen ablagerte. Noch ehe die Bildung dieser Rumpfebene vollendet war, setzte aber die jüngste Hehungsphase ein, deren Wirkung bis in die Gegenwart reicht. Wir haben hier also vier in durchaus gleichem Sinne erfolgende Hebungen und dadurch hedingte Erosionszyklen, ganz im Sinne des Rühlschen Erklärungsversuches.

Neuzeitliche Krusteubewegungen finden wir auch im Osten Europas, dessen Tafelland ja im großen und ganzen seit dem Paläozoikum stahil gewesen ist, was sich auch in der dortigen geringen Erdbebenhäufigkeit ausdrückt. v. Lozinski[1]) weist solche Störungen in der wolhynisch-ukrainischen Granitplatte nach, wo schon das Auftreteu von zahlreichen Stromschnellen am Dnjepr und südlichen Bug, sowie die Zunahme des Flußgefälles iu der Platte dafür sprechen. Die jetzt untersuchten Flüsse, Teterew uud Usch, fließeu im Oher- und Unterlaufe in ganz flachen, breiten uud versumpften Mulden, innerhalb der Platte dagegen iu engen, felsigen Tälern, die sich deutlich als junge Erosionsgehilde erkennen lassen. Die steilen Gehänge dieser Furchen, die his zu 35 m tief sind, sind oben mit einer sehr deutlichen Kante abgeschnitten, die dem Boden einer gehohenen Talmulde entspricht, die ehenso hreit und flach ist wie die Mulden im Oher- und Unterlaufe. Dieser Hochhoden ist in jedem Durchbruche flach gewölht; die Durchbrüche müsseu daher durch wellenförmige Aufwölbungen der Erdkruste eutstanden sein, deren Bildung erst nach der Lößablagerung erfolgt sein kann. Diese tektonischen Vorgänge sind offeubar auch die Ursache der Bildung flachgewölbter, wellen- oder kuppenförmiger Erhebungen, die von der umgehenden tischebenen Plateaufläche scharf abstechen. Vielleicht sind diese quartären Wellungen ehenso Vorläufer von allgemeinen Hebungen oder Verhiegungen, wie ähnliche der letzten allgemeiuen Hebung des paläozoischen Gebietes von Podolien vorhergingen.

Älter sind zwei Dislokationssysteme im galizisch-wolhynischeu Kreidegebiete[2]). Die herzynischen, nordwestlich gerichteten Dislokationen treten in der zonaren Anordnung von Karsterscheinungen hervor, wie Dolinen, Karstquellen u. a. Wahrscheinlich gehören diese Störungen ins Miozän, wie parallel verlaufende im Karpatheuvorlande. Jüngere, aber auch noch vordiluviale Störungeu haben westöstlichen Verlauf und kommen hauptsächlich in der Begrenzung einer zen-

[1]) H. v. Staff und H. Rassmuss: Zur Morphogenie der Sächsischen Schweiz. (Geologische Rundschau 1911, 2, S. 373—381.)

[1]) W. v. Lozinski: Über quartäre Krustenbewegungen im Gebiete der wolhynisch-ukrainischen Granitplatte. (Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft 1911, 63, S. 319—327.)

[2]) W. v. Lozinski: Über Dislokationszonen im Kreidegebiete des nordöstlichen Galizien. (Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1911, S. 143—155.)

tralen Mulde zwischen Bug und Styr zur Geltung, die während der Ausbreitung des Inlandeises die Wege vorzeichnete, auf denen die Gewässer des Bug teilweise zum Dnjepr abfließen konnten.

An das entgegengesetzte Ende der russischen Tafel führt uns eine Arbeit Ramsays[1]). Während sie in ihrem fennoskandischen Teile seit der jotnischen (Rdsch. 1912, XXVII, 240), in ihrem russischen seit der frühkambrischen Zeit im wesentlichen von Störungen verschont blieb, wurden ihre Randgebiete wiederholt von solchen betroffen, so auch die mit dem Timan in Verbindung stehende Halbinsel Kanin. Schon in präkambrischer Zeit war hier eine gewaltige Gebirgsfaltung eingetreten und mächtige Schichtserien in kristalline Schiefer verwandelt. Spätestens im Obersilur war die Kette völlig abgetragen. Im Devon fanden neue Hebungen parallel mit der kaledonischen Faltung statt, so daß die neubelebte Erosion Sandsteine ablagern konnte. Es folgten lebhafte Diabaseruptionen. Bis zum Mittelkarbon war aber das Land wieder eingeebnet, und eine zusammenhängende Kalksteindecke breitete sich darüber aus. Im Perm setzten parallel mit den herzynischen Faltungen neue Bewegungen der Erdkruste ein, denen eine dritte Einebnung folgte, so daß die mesozoischen Schichten sich horizontal ablagern konnten. Diese wurden in gewissen Zonen gefaltet und bis zum Unterquartär abermals abgetragen. Diese Rumpfebene wurde erst sehr spät, wahrscheinlich im Zusammenhang mit den jungtertiären Einbrüchen des nordatlantischen Ozeans und der arktischen Gebiete, sowie mit der Hervorhebung von Fennoskandia zerbrochen und ein langgestrecktes Stück von ihr über die Umgebung herausgehoben, zugleich mit Teilen des Timan. So erklärt es sich, daß ein altes Faltengebirge wie der Timan mit Kanin, das schon mehrere Male völlig abgetragen und eingeebnet gewesen ist, doch heutzutage als ein ausgeprägter und verhältnismäßig bedeutender Gebirgszug hervortritt. (Schluß folgt.)

Ernst Stahl: Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. 75 S. (Jena 1912, Gustav Fischer.) Pr. 1,80 ℳ.

Die Frage, warum gewisse Baumarten häufiger als andere vom Blitze beschädigt werden, hat zahlreiche Erörterungen, aber noch keine Lösung erfahren. Die inhaltreiche Arbeit des Herrn Stahl, durch die einige bisher wenig beachtete Momente in die erste Reihe der für die Blitzgefährdung maßgebenden Faktoren rücken, ist einer der wichtigsten Beiträge, die bisher zur Aufhellung des Problems geliefert worden sind.

Auf Grund des Beobachtungsmaterials, das frühere Autoren in Mittel- und Westeuropa gesammelt haben, teilt Herr Stahl die Bäume in drei Gruppen: 1. Diejenigen Arten, die am häufigsten in auffälliger Weise vom Blitz beschädigt, nicht selten zersplittert werden (Nadelhölzer, Pappeln, Eichen, Birnbaum, Ulmen, Weiden, Eschen, Akazien). 2. Die Arten, die am seltensten in auffälliger Weise beschädigt werden (Erle, Vogelbeerbaum, Ahorne, Roßkastanie, Buche, Hainbuche). 3. Die Vertreter einer vermittelnden Gruppe (Linde, Apfelbaum, Kirschbaum, Walnußbaum, Edelkastanie). Über die Birke lauten die Nachrichten sehr verschieden; nach einer Angabe wird sie häufig vom Blitze getroffen, nur entgehen die wenig auffälligen Verletzungen leicht der Beobachtung. Es ist überhaupt zu berücksichtigen, daß das bearbeitete statistische Material nur die Fälle erheblicher Beschädigung umfaßt und über die relative Häufigkeit des Einschlagens in die verschiedenen Baumarten nichts aussagt. Trotzdem hebt Verf. R. Hartig gegenüber den Wert dieser statistischen Erhebungen hervor.

Die meisten Forscher stimmen darin überein, daß die Bodenbeschaffenheit einen Einfluß auf die Blitzgefährdung ausübe, insofern Bäume, die an Wasserläufen, auf durchnäßtem oder nur gleichmäßig durchfeuchtetem Grunde stehen, besonders häufig vom Blitze getroffen werden. Für die Richtigkeit dieser Angabe bringt Herr Stahl eine Reihe eigener Beobachtungen aus dem Saaletal bei, die zeigen, daß der Blitz ohne Rücksicht auf die Höhenlage dahin geht, wo sich Wasser ansammelt, während selbst Bäume (wie auch Gebäude), die auf besonders exponierten Anhöhen stehen, dank der Beschaffenheit des Muschelkalkbodens, der das Regenwasser in die Tiefe versinken läßt, vom Blitze ziemlich verschont bleiben. „Der Ausgleich der elektrischen Spannung zwischen Wolken und Erde findet eben ganz vorwiegend dort statt, wo wasserzurückhaltende Schichten anstehen.“ Im Zusammenhange damit spielt auch die Beschaffenheit des Wurzelsystems eine Rolle. Bäume, die eine starke Pfahlwurzel haben oder mit ihrem Wurzelgeflecht in tiefere, feuchte Erdschichten reichen (Eiche, Nadelhölzer usw.) werden mehr vom Blitze heimgesucht als solche, deren Wurzeln sich nur in der oberen, meist trockenen Bodenschicht ausbreiten (Buche).

Sehr große Verbreitung hat die Theorie Jonescos erlangt, der die ungleiche Blitzgefährdung der Baumarten auf ihren verschiedenen Fettgehalt zurückführte. Der Glaube an die Bedeutung dieses Moments ist aber durch die Versuche F. Wolffs und andere Zeugnisse sehr erschüttert worden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 200). Von Einfluß auf die Beschädigung durch den Blitz ist ohne Frage der Grad der Spaltbarkeit des Holzkörpers; aber, wie Verf. nachweist, ist durchaus nicht bei allen Bäumen, die sehr gefährdet sind, das Holz leicht spaltbar, oder bei selten stark beschädigten schwerer spaltbar. In höherem Maße scheint die Zerstörungskraft des Blitzes durch die mechanischen Eigenschaften der Rinde beeinflußt zu werden. Insbesondere kommt, worauf unter anderen Vanderlinden hingewiesen hat (vgl. d. angef. Refer.), die Oberflächenbeschaffenheit der Rinde in Betracht. Denn „da dem Blitz nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Charakter oszillierender Entladungen zukommt, so fließt er im wesentlichen der

[1]) W. Ramsay: Beiträge zur Geologie der Halbinsel Kanin. (Helsingfors 1911, 45 p.)

Oberfläche der getroffenen Gegenstände entlang". An glattrindigen Stämmen wird die elektrische Ausgleichung weniger gestört sein als an borkigen Stämmen; diese werden daher häufiger und stärker beschädigt als jene.

Hier setzt nun Verf. ein, um die Betrachtung auf denjenigen Punkt zu lenken, der den Kern seiner Erörterungen ausmacht. Er wirft nämlich die Frage auf, ob nicht das Verhalten der Rindenoberfläche zum atmosphärischen Wasser, ihre mehr oder weniger rasch erfolgende Benetzung bei dem Verlauf der elektrischen Ausgleichung den Ausschlag gibt. Die Bedeutung dieses Faktors ist wiederholt hervorgehoben, aber auch (von Leonhard Weber) in Abrede gestellt worden. Herr Stahl wurde durch eine zufällige Beobachtung auf ihn hingelenkt, indem er, von einem Gewitterregen im Walde überrascht, wahrnahm, wie das Regenwasser schon nach wenigen Minuten an den Rinden hochstämmiger Buchen in Strömen herabfloß, während Fichten, Tannen und Eichen auch nach längerer Dauer des Regens fast rindentrocken blieben. Er stellte darauf im Botanischen Garten in Jena Beobachtungen an verschiedenen Baumarten an. Starke Benetzung trat vorwiegend bei Bäumen mit glatten Oberflächen ein: Buche, Hainbuche, Hasel, Goldregen, oder auch bei solchen mit wenig rissiger Borke: Roßkastanie, Ahorne, Quercus palustris, Taxus. Die auch bei anhaltendem Regen noch trockenen Rinden hatten dagegen stark hervorragende Borkenschuppen oder Leisten: Birnbaum, Feldulme, Akazie, Stieleiche, Silberweide, Esche, Lärche, Fichte, Schwarzkiefer. Schwarzpappel und Kiefer gehören nach anderwärts gemachten Beobachtungen zu den Baumarten, deren borkige Rinde am langsamsten naß wird. Gleiches gilt für die Pyramideupappel.

Der Wasserabfluß von den Bäumen ist schon öfter Gegenstand forstbotanischer Untersuchungen gewesen. Ob das Wasser von den Ästen abtropft oder am Stamm herabfließt, hängt nach Ebermayer in erster Linie von der Kronenbeschaffenheit ab. Bei Bäumen mit stark aufwärts gerichtetem Astwerk (Rotbuche, Hainbuche, Ahorn, Esche) wird viel Wasser von den Ästen zum Stamme geleitet, bei mehr wagerechter (Eiche) oder nach abwärts (Fichte) gerichteter Lage der Äste tropft das Wasser größtenteils von diesen zum Boden ab. Dementsprechend fand Riegler die Abflußmenge am Stamme einer Buche 12,8 %, einer Eiche 5,7 % einer Fichte 1,3 %. Sehr deutlich tritt der Einfluß der Richtung der Äste auf die Benetzung der Stämme durch Regen beim Vergleich verschiedener Wuchsformen derselben Baumart hervor. Die Stämme von Trauerbuchen z. B. bleiben, wie Verf. beobachtete, lange trocken, während an daneben stehenden normalästigen Buchen schon einige Minuten nach Beginn des Regens das Wasser herabrieselt.

Die Befeuchtung der Stammrinden ist aber nicht allein von der Stellung der Äste zum Horizont abhängig, wie schon die Tatsache beweist, daß z. B. bei der Pyramidenpappel, deren Äste steil emporstreben, die Rinde bei einem Regen lange trocken bleibt. Vielmehr kommt als zweiter Faktor die Benetzbarkeit der Rinde in Betracht. Man kann experimentell zeigen, daß schon das Periderm junger Zweige daraufgebrachte Wassertropfen bei den verschiedenen Baumarten mehr oder weniger leicht festhält. Die günstigste Oberflächenbeschaffenheit fand Verf. bei der Roßkastanie, wo man Tropfen auf Tropfen anbringen kann, bevor einer abfällt. Das Wasser breitet sich rasch aus und benetzt das Periderm in weitem Umkreis. Ähnlich verhalten sich Hasel, Buche, Hainbuche, Esche, Bergahorn, Linde, Apfelbaum. Bei Bäumen, die, wie Buche, Hainbuche, Hasel, keine Borke oder doch nur in höherem Alter bilden, gehen Benetzung und Schaftablauf an alten Stämmen ebenso rasch von statten wie an jungen. Bei den meisten Bäumen wird aber mit der Borkenbildung das Ableitungsvermögen wesentlich vermindert. Verf. bestimmte für verschiedene Bäume die Wassermengen, die von der Borke zurückgehalten werden und stellte für die verschiedenen Arten große Unterschiede fest. Am wenigsten Wasser wird von glattrindigen Bäumen (Buche, Hainbuche) zurückgehalten. Solche Bäume werden an ihrer Oberfläche am raschesten und gleichmäßigsten benetzt, während bei denen, in deren totem Borkengewebe das Wasser versickert, sich nasse, die Elektrizität gut leitende und trockene, schlecht leitende Stellen nebeneinander finden. Überzüge von Flechten, Algen und Moosen können auch bei glattrindigen Bäumen die gleichmäßige Benetzung und den Wasserablauf erschweren.

Der vom Verf. vertretene Gedanke, „daß ein von der Krone bis zu den feuchten Bodenschichten benetzter Baum vom Blitz weniger gefährdet ist, als ein solcher mit außen trockener Rinde", steht in gutem Einklange mit der Tatsache, daß die Gewitter, die nicht von starken Regengüssen begleitet sind, am meisten gefürchtet werden. Herr Stahl hat aber auch Versuche ausgeführt, um die Bedeutung der Wasserhülle für die Elektrizitätsleitung zu begründen. Dabei wurden Borken- und Zweigstücke verschiedener Bäume in trockenem und in befeuchtetem Zustande dem Funkengauge zwischen zwei möglichst weit auseinandergeschobenen Elektroden einer Influenzmaschine auf gewisse Entfernung (12 cm) genähert. Die trockenen Objekte beeinflußten den Funkengang nicht, die nur wenig befeuchteten aber veranlaßten ein Überspringen des Funkens auf die Rindenoberfläche, an der der Gleitfunken entlangwanderte, um am anderen Ende zur anderen Elektrode überzuspringen. Schob man die Elektroden so weit auseinander, daß keine Funken mehr zwischen ihnen übersprangen, so ließ sich durch Aufsetzen eines Wassertropfens auf genäherte trockene Zweigstücke die Entladung wieder einleiten. Bei besonders rasch benetzbaren Rinden konnte die Entfernung der Elektroden viel größer sein, als bei weniger benetzbaren.

Im Innern des Stammes und der Zweige wandert die Elektrizität hauptsächlich in den saftreichsten Geweben, von der Innenrinde bis zum Jungholz. Dabei können die lebenden Zellen getötet oder die

Säfte plötzlich verdampft werden, so daß die Rinde abgerissen und sogar der Holzkörper zersplittert wird. Diese Gefahr muß gemindert werden, wenn reichliche Verbindungen zwischen den inneren Geweben und der äußeren Wasserhülle vorhanden sind. Solche Übergangsstellen sind die hauptsächlich der Durchlüftung und Transpiration dienenden Rindenporen oder Lenticellen (Korkwarzen), die die undurchlässige (schlecht leitende) Außenwand der Zweige und Stämme durchbrechen, sowie — an den Blättern und jungen Stengeln — die Spaltöffnungen. Die Wegsamkeit der Lenticellen läßt sich besonders da schön beobachten, wo sie sich scharf von der Rinde abheben. „Nähern wir z. B. einen frisch abgesägten Birkenast den beiden Elektroden, so springen die Funken, falls die weiße Peridermoberfläche noch feucht ist, nach dieser hin, wandern als Gleitfunken an ihr entlang, um zuletzt wieder zur anderen Elektrode hinüberzuspringen. Die Gleitfunkenbildung hört mit dem Trockenwerden des Periderms auf. Die Funken springen nunmehr auf die in Gestalt von braunen, quer zur Längsachse des Astes verlängerten, stark von der weißen Rinde sich abhebenden Lenticellen. Hier dringen sie in das Zweiginnere und kehren in der Nähe der anderen Elektrode aus den Lenticellen zu dieser zurück.“ Durch Nadelstiche kann man künstliche Durchtrittsstellen für den Funken schaffen. An Ästen, die auch innerlich trocken sind, verlieren die Lenticellen ihre Anziehungskraft für den elektrischen Funken. Daß die Spaltöffnungen ähnliche Funkenwege darstellen, wird durch die Beobachtung wahrscheinlich gemacht, daß an gewissen Blättern, die auf der Oberseite keine Spaltöffnungen haben, die Funken nur auf die Unterseite überspringen und von ihr wieder austreten.

Die Bedeutung der Spaltöffnungen für den Ein- und Austritt der Elektrizität bedarf indessen noch weiterer Untersuchung. Wirksam sind sie jedenfalls schon dadurch, daß sie reichlich Wasserdampf nach außen abgeben. Es ist schon oft darauf hingewiesen worden, daß an Bäumen, deren Stamm durch den Blitz stark gelitten hat, das Laub meist keine Beschädigung erkennen läßt. In einer beregneten Krone sind nicht nur die nassen Außenseiten der Blätter gute Leiter, sondern auch die umgebende, dampferfüllte Luft. Eine wenn auch schwächere Wirkung muß der aus den Spaltöffnungen entweichende Dampf haben. So verdankt die Baumkrone ihre verhältnismäßige Unversehrbarkeit jedenfalls der in wechselnder Dichte vorhandenen Wasserhülle. „Erstreckt sich die Wasserhülle von der Krone bis zum Stammgrunde, so wird sich die Blitzgefährdung nunmehr für den ganzen Baum verringern, infolge der erleichterten, allmählichen Ausgleichung der zwischen Wolken und Erde bestehenden Spannungen. Aber selbst wenn es zu plötzlichen Entladungen kommt, werden die Folgen des Schlages weniger schlimm sein, als wenn an noch außen trockenen Ästen und Stamm die günstigen Leitungsbedingungen plötzlich aufhören.“

Für eine Anzahl verbreiteter Baumarten legt Herr Stahl im einzelnen dar, wie sich ihre größere oder geringere Blitzgefährdung im Einklange mit seiner Anschauungsweise erklären läßt. Einzelne Schwierigkeiten sind dabei ohne Zweifel noch zu überwinden (Erle); im ganzen aber fügen sich die Tatsachen gut der Theorie.

Zum Schluß werden einige praktische Folgerungen gezogen. Zur Anpflanzung in der Nähe von Gebäuden empfehlen sich Buchen, Hainbuchen[1]), Roßkastanien, Nußbäume und andere glattrindige Bäume, deren Stammoberfläche rasch naß wird, namentlich solche mit steil aufstrebenden Ästen, von denen das Wasser schnell dem Stamme zufließt. Solche Bäume bieten auch das verhältnismäßig günstigste Obdach bei einem Gewitterregen. F. M.

R. Magnus u. A. de Kleijn: Die Abhängigkeit des Tonus der Extremitätenmuskeln von der Kopfstellung. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1912, Bd. **145**, S. 455—548.)

In die scheinbar unentwirrbare Mannigfaltigkeit der Reflexe hat die Forschung der letzten Jahre zum Teil überraschende Klarheit gebracht. In erster Reihe ist es Sherrington, der sich bereits seit vielen Jahren mit der natürlichen Innervation der Reflexbewegungen bei Säugern beschäftigt. Von ihm stammen einige grundlegende Versuche auf diesem Gebiete. Ähnliche Studien an niederen Tieren hat v. Uexküll ausgeführt, und über entsprechende Versuche von Magnus haben wir bereits früher (Rdsch. 1911, XXVI, 212) berichtet. Herr Magnus hat nun in Gemeinschaft mit Herrn de Kleijn eine außerordentlich interessante, größere Arbeit veröffentlicht, in der er, wie schon früher, sich mit der Frage beschäftigt, welchen Einfluß auf die Natur eines Reflexes die Lage des Tieres hat. In den früheren Arbeiten hatte er nachgewiesen, daß die Lage eines Körperteils (z. B. Schwanz der Katze) einen wesentlichen Einfluß auf die Art des zustande kommenden Reflexes hat, und daß andererseits die Lage einer Extremität die Reflexe an der anderen beeinflußt. In der vorliegenden Arbeit wird nun gezeigt, daß wieder andere Reflexe durch die Lage des Kopfes beeinflußt werden.

Die Ausgangsbeobachtungen waren einige Befunde bei früheren Arbeiten, in denen es sich gezeigt hatte, daß beim Hin- und Herdrehen des Versuchstieres gewisse Reflexe sich ändern. Die Versuche wurden an enthirnten Katzen und Hunden ausgeführt. Trennt man, wie es Sherrington angegeben hat, das Großhirn von den übrigen Teilen des Zentralnervensystems, so schaltet man damit den Einfluß von optischen, akustischen usw. Reizen aus und arbeitet an einem nur durch Reflexe beherrschten Präparat.

Gleich nach der Durchschneidung entwickelt sich an den Tieren eine Starre der Extremitäten. Es handelt sich um tonische Innervation der unter dem

[1]) Verf. hat mit Sicherheit keinen einzigen Fall feststellen können, in dem eine Hainbuche vom Blitz getroffen wurde.

Großhirn liegenden Teile des Zentralnervensystems. Die Beine werden starr vom Körper gestreckt, und dieser Zustand währt stundenlang.

Nun fanden die Verff., daß jede Lage des Kopfes bei jeder Stellung des Tieres die Starre der Extremitäten ändert. Nach langwierigen Versuchen ließ sich nachweisen, daß hierbei zwei verschiedene Faktoren wirksam sind. Der Gliedertonus wird nämlich beeinflußt, erstens durch Stellung der Labyrinthe und zweitens durch die des Halses.

Gesondert ließen sich diese Einflüsse so studieren, daß einmal der Hals in Gipsverband gelegt und dadurch unbeweglich gemacht wurde. Dann konnte das Tier so gedreht und gewendet werden, daß nur der Kopf, und mit ihm die Labyrinthe, ihre Lage änderten. Andererseits wurden Tieren die Labyrinthe exstirpiert. Bei diesen wirkten dann nur die Halsreflexe. Die Methode der Labyrinthexstirpation wird von de Kleijn in einer eigenen Mitteilung veröffentlicht [1]).

Die Labyrinthreflexe entstehen dadurch, daß der Kopf eine bestimmte Lage im Raume einnimmt. Der Muskeltonus in allen vier Extremitäten wird durch diese Reflexe stets in gleichem Sinne geändert. Es gibt eine Stellung des Kopfes im Raume, bei der der Strecktonus maximal, und eine, bei der er minimal ist. Maximal war er gewöhnlich, wenn der Schädel unten, der Unterkiefer oben und die Schnauze 45° gegen die Horizontale gehoben war. Minimal war er, wenn der Kopf von dieser Lage um 180° um die Frontalachse gedreht wurde.

Die Halsreflexe werden ausgelöst durch Veränderung der Stellung des Kopfes gegen den Rumpf. Dreht und wendet man den Kopf, so entstehen gegensinnige Tonusänderungen in den rechten und linken Extremitäten. Die Beine derjenigen Seite, nach der Unterkiefer und Schnauze gerichtet sind, werden gestreckt, die Beine der anderen Körperseite haben dagegen verminderten Strecktonus (sind also gebeugt). Diese Reaktion wird durch die Bewegung in den obersten Halsgelenken ausgelöst. Beugt man den Hals in dorso-ventraler Richtung, so bekommt man eine gegensinnige Reaktion der Vorder- und Hinterbeine. Beugt man den Hals ventral, dann werden die Vorderbeine gebeugt und die Hinterbeine gestreckt. Beugt man dorsal, so tritt das Umgekehrte auf.

Alle diese Reflexe sind Reflexe der Lage; sie dauern so lange, wie die Lage eingehalten wird. Nicht die Bewegung bzw. die Änderung der Lage ist der Reiz. So sind alle Drehungen des Kopfes im Raum, durch welche dieser seine Neigung zur Horizontalebene nicht ändert, wirkungslos.

Es ist interessant, daß diese mit maschinenartiger Gesetzmäßigkeit auslösbaren Reflexe bei einer Reihe von Bewegungen, wie sie unter normalen Verhältnissen vorkommen, eine Rolle spielen können. So kann man die Bewegung einer Katze, wenn sie auf den Tisch steigt oder unter den Kasten kriecht — wie die Verff. zeigen —, ganz gut an Hand der durch die entsprechende Kopfhaltung bedingten Reflexe erklären.

Besonders wichtig ist aber, daß die Verff. ihre Resultate auch auf den Menschen ausdehnen konnten. Es gelang ihnen, fünf Fälle zu sammeln, in denen auch beim Menschen ähnliche Verhältnisse wie bei den enthirnten Katzen vorlagen. Durch irgend einen Krankheitsprozeß war das Großhirn zerstört bzw. vom übrigen Zentralnervensystem getrennt. Es konnten auch hier durch die Lage des Kopfes bestimmte tonische Reflexe ausgelöst werden, die durchaus so verliefen wie bei den Tieren, und welche nach den aus den Tierversuchen bekannten Tatsachen als Labyrinth- und Halsreflexe charakterisiert werden konnten. Auch normale Säuglinge zeigen ähnliche Reflexe, so daß man wohl folgern darf, daß auch bei intaktem Großhirn die Labyrinth- und Halsreflexe eine Rolle in unseren Bewegungen spielen, vielleicht eine viel größere, als wir ahnen. F. Verzár.

[1]) Pflügers Arch. Bd. 145, S. 549—556.

Louis Dunoyer: Über einige neue Beobachtungen, die Fluoreszenz des Natriumdampfes betreffend. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 815—818.)

Wird Natriumdampf durch weißes Licht zur Fluoreszenz angeregt, so fluoresziert er in grünlichem Licht. Das Fluoreszenzspektrum besteht im wesentlichen aus einem kannelierten Spektrum, das sich von $\lambda = 505\ \mu\mu$ bis $\lambda = 540\ \mu\mu$ erstreckt und wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen, besonders von R. W. Wood, war.

In der vorliegenden Arbeit hat nun der Verf. den Einfluß etwa vorhandener Verunreinigungen auf das Fluoreszenzspektrum des Natriums geprüft..

In einen Raum, in dem mittels Gaedepumpe ein Vakuum von $^1/_{10\,000}$ mm Druck erzeugt war, wurde sehr sorgfältig gereinigtes Natrium durch Destillation eingeführt. Das Natrium wurde durch einen elektrischen Ofen bis zum Verdampfen erhitzt und durch das Licht einer Bogenlampe zur Fluoreszenz angeregt. Von etwa 210° an tritt eine gelbe Fluoreszenz auf, die mit wachsender Temperatur an Intensität zunimmt und im Spektroskop nur die D-Linie aufweist.

Nimmt man statt des sorgfältig gereinigten Natriums käufliches Natrium, so tritt auch zuerst die gelbe Fluoreszenz auf; diese beginnt aber von etwa 290° an in grün umzuschlagen. Gleichzeitig zeigt der Mc Leod ein Steigen des Druckes im Innern des Gefäßes an. Es werden also Gase abgegeben, die teils im Natrium okkludiert waren, teils von der Einwirkung des metallischen Natriums auf das Hydrat des Natriumoxyds herrühren. Wird die Temperatur unter gleichzeitigem Auspumpen bis etwa 330° gesteigert, so nimmt die Intensität des grünen Fluoreszenzlichtes noch zu und man kann das Auftreten des kannelierten, grünen Spektrums ohne die D-Linie erreichen. Doch ist dies ziemlich schwierig, da bei zu schlechtem Anspumpen die Fluoreszenz verschwindet und bei sehr gutem Auspumpen die Fluoreszenz wieder nach gelb umschlägt.

Der Verf. schreibt daher den mit dem Natrium vorhandenen, verunreinigenden Gasen einen wesentlichen Einfluß auf das auftretende Fluoreszenzspektrum zu. Die von Wood beobachteten, durch monochromatisches Licht hervorgerufenen Serien äquidistanter Streifen im Fluoreszenzspektrum sollen nach dem Verf. dadurch zustande kommen, daß je ein Natriumatom oder -molekül mit 1, 2, 3 ... n Atomen oder Molekülen eines fremden Gases zusammenschwingt.

Durch passende Wahl der Menge der verunreinigenden Gase gelang es dem Verf., beide Fluoreszenzspektra (die D-Linie und das grüne Spektrum) gleichzeitig zu erregen.

Wurden nämlich die Kohlen des erregenden Bogenlichtes voneinander entfernt und der Druck im Natriumrohr gerade richtig gewählt, so war die durch das Licht der positiven Kohle ausgelöste Fluoreszenz grün, die dem Licht der negativen Kohle entsprechende Fluoreszenz gelb. Der Verf. beabsichtigt zu untersuchen, ob die Absorptionsspektra vielleicht die entsprechende Erscheinung zeigen. Meitner.

V. Grafe und **O. Richter:** Über den Einfluß der Narkotika auf die chemische Zusammensetzung von Pflanzen. I. Das chemische Verhalten pflanzlicher Objekte in einer Acetylenatmosphäre. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, Abt. 1, S. 1187—1229.)

Seit den Untersuchungen Johannsens, die zur Verwendung des bekannten Äthertreibverfahrens führten, ist eine ganze Reihe von Arbeiten erschienen, in denen der Einfluß narkotisch wirkender Verbindungen auf den Stoffumsatz in den Pflanzen behandelt wird. Man findet eine eingehende Erörterung dieser Literatur in dem von Herrn Oswald Richter verfaßten ersten Teile der vorliegenden Abhandlung. Die Mehrzahl der Forscher stimmt darin überein, daß die Narkotika auf die Zucker- und Aminosäurereproduktion sehr häufig stark fördernd einwirken. Mehrere Autoren haben die große Bedeutung der Konzentration des verwendeten Narkotikums festgestellt, wodurch sich die abweichenden Befunde einzelner Beobachter erklären. Die Förderung der hydrolytischen Prozesse durch die verwendeten Narkotika erklärt auch die von Herrn Richter selbst beobachteten Erscheinungen der Turgorsteigerung unter dem Einfluß solcher Stoffe (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 553). Es wird ferner verständlich, warum Chloroplasten, selbst wenn sie auf Zucker liegen, in der Narkose die Fähigkeit verlieren, aus Zucker Stärke zu bilden, ja daß sie vielmehr, wenn sie Stärke besaßen, sie auch noch auflösen.

Eins der öfter verwendeten Narkotika war das Leuchtgas, das ja auch in der Laboratoriumsluft enthalten ist, auf die sich gleichfalls viele Versuche beziehen. Es mußte wünschenswert erscheinen, festzustellen, welches eigentlich die wirksamen Komponenten dieser Gasgemische seien. Ferner lag der Gedanke nahe, außer Zucker und Aminosäuren auch andere Verbindungen, wie Fettsäuren und Glycerin, die bei der Fettsynthese ölhaltiger Samen eine große Rolle spielen, auf ihr Verhalten bei der Einwirkung der Narkotika zu prüfen.

Solche Versuche hat Herr Richter mit keimenden Samen von Erbsen, Linsen, Wicken, Lupinen, Kürbissen, Senf und Lein, sowie mit austreibenden Kartoffelknollen in Gang gesetzt. Als Narkotikum wurde das Acetylen verwendet, auf dessen Wirksamkeit bei der Entstehung gewisser Wachstumskrümmungen in leuchtgashaltiger Luft schon der erste Beobachter dieser später so viel erörterten Erscheinung, Neljuhow, hingewiesen hatte (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 322). Die chemischen Analysen wurden von Herrn Grafe ausgeführt.

Es ergab sich, daß die kohlehydrathaltigen Objekte, wie Keimlinge von Erbsen, Linsen, Wicken (Vicia sativa und V. villosa) sowie Knollen und Triebe von Kartoffeln, die sich in acetylenhaltiger Luft befanden, bei den angewendeten Konzentrationen von 0,038 bis 0,69 Volumprozenten pro Tag eine stärkere (mit der Konzentration wachsende) Anhäufung von Zucker- und Amidoverbindungen zeigten als die Kontrollpflanzen. Bei Keimlingen von fetthaltigen Samen, wie denen von Kürbis und Senf, war dieser Unterschied nicht zu bemerken. Ja, es zeigte sich sogar in den Reineluftkeimlingen dieser Samen ein geringer Überschuß an Zucker- und Amidoverbindungen gegenüber den Versuchspflanzen in Acetylenatmosphäre.

Außerdem wurde nachgewiesen, daß in den Keimlingen von Kürbis, Senf und Lein unter dem Einfluß von Acetylen eine beträchtliche Anreicherung von Glycerin und eine Speicherung von Fettsäuren eintrat. Bei einem Versuche mit Senfsamen verhielten sich die Glycerinmengen in Keimlingen der reinen Luft zu denen in Acetylenkeimlingen wie 3,15 % : 4,98 % und die Säurezahlen pro 100 g Trockensubstanz wie 28,55 : 45,83.

Die Unterschiede im Gehalt an Zucker und Aminosäuren in den Acetylen- und den Reineluftpflanzen ließen sich ohne weiteres im Anschluß an Johannsens Auffassung erklären, indem man annimmt, daß das Acetylen wohl imstande ist, die Kondensationsprozesse zu hemmen, die Hydrolysierungsprozesse aber unter den geheuen Verhältnissen nicht zu beeinflussen.

Für die Fettsamen läßt sich sagen, daß in Acetylenatmosphäre mehr Glycerin und mehr Fettsäuren, aber weniger Zucker, weniger Fett und weniger Amidoverbindungen als in reiner Luft nachgewiesen wurden. Hiernach darf man annehmen, daß das Acetylen die Synthese des Glycerins zu Zucker oder die des Glycerins in Verbindung mit Fettsäuren zu Fett unterdrückt, während es den Abbau der Stärke und des Zuckers zu Glycerin und ähnlichen Verbindungen ungestört vor sich gehen läßt.

Die Differenzen in der chemischen Zusammensetzung, die in ziemlich gleicher Weise im Licht und im Dunkeln wahrgenommen werden können, machen die beobachteten physiologischen und habituellen Unterschiede der Narkotika- und der Reineluftpflanzen, wie die enorme Turgorsteigerung, das Zerplatzen und Zerreißen der Keimlinge, ihre Hemmung im Längen- und ihre Förderung im Dickenwachstum und anderes begreiflich. F. M.

A. Keith: Die Beziehungen des Neandertalmenschen und des Pithecanthropus zum modernen Menschen. (Nature 1912, 89, p. 155—156.)

Je mehr man die Reste des Neandertalmenschen studiert, umsomehr ergibt sich, daß Schwalbe recht hat, wenn er die pleistozäne Rasse als ganz verschieden von der rezenten ansieht. Wenn jene auch in der Ausbildung ihrer Zähne eine gewisse Spezialisation aufweist, so besitzt sie doch sicher mehr an die Affen erinnernde Merkmale als der lebende Mensch (Rdsch. 1912, XXVII, 203). Manche Forscher haben nun geglaubt, daß sich der moderne Mensch in verhältnismäßig kurzer Zeit aus dem Neandertalmenschen entwickelt habe, dagegen sprechen aber, wie Herr Keith hervorhebt, folgende Gründe.

Alle Reste, die in Frankreich und Belgien vom Neandertalmenschen gefunden worden sind, gehören dem Spätquartär, nämlich dem Mousterien und dem frühen Auriguacien an. Aus dem Acheuléen und Chelléen, die dem Mousterien vorangehen, kennen wir von ihm fast keine Spur, mindestens keine gut erhaltenen Reste. Vielmehr finden wir in diesen Schichten Reste von durchaus modernem Typus. Auch in Italien hat man diesen in Schichten von Vormousterien-Alter gefunden, in England desgleichen im Schädel von Galley Hill, der dem Chelléen angehört (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 137). Ein neulich bei Ipswich entdecktes Skelett von rezentem Typus ist sogar noch älter. Nur der Heidelbergmensch, der eine primitive Form der Neandertalrasse darstellt, ist sicher altquartär und älter als alle rezenten Menschenreste. Es müssen also in Europa im Quartär (Pleistozän) schon zwei Typen nebeneinander existiert haben, der Neandertaltypus und der moderne Typus. Beide müssen also noch früher aus einem gemeinsamen Grundstock hervorgegangen sein, wahrscheinlich schon in Altpliozän.

Daß der moderne Mensch sehr alt ist, ergibt sich auch aus der Verschiedenheit der modernen Rassen; zur Entstehung des Negers und des Europäers aus einem gemeinsamen Ahnen war eine lange Zeit nötig. Der Australier vereinigt noch beiderlei Züge in sich und steht dem gemeinsamen Grundstock noch am nächsten. Ebenso verbinden ihn gewisse Züge mit dem Neandertalmenschen. Die strukturellen Verschiedenheiten zwischen dem Neandertalmenschen und dem modernen sind, wenn auch dem Grade nach geringer, doch die gleichen wie zwischen dem Gorilla und dem Schimpanse, dem Siamang

und dem Gibbon oder bei den fossilen Gibbons im Miozän von Europa zwischen Paidopithex und Pliopithecus. In allen diesen Gruppen der höheren Primaten scheint die gleiche Entwickelung am Werke gewesen zu sein.

Wenn der Pithecanthropus auch nach neuen Feststellungen (Rdsch. 1910, XXV, 212) dem Anfang des Quartärs zugewiesen wird, so hält es doch Herr Keith für wahrscheinlicher, daß er dem Pliozän angehört, wie dies auch der Entdecker Dubois angenommen hatte. Es könne kein Zweifel sein, daß die javanische Fossilform in jeder Beziehung menschlichen Charakter zeigt, mit Ausnahme der Größe des Gehirns. Der Pithecanthropus sei wie der Neandertalmensch offenbar eine primitive Form gewesen, die noch lange den Zeitpunkt überlebt habe, in dem höhere Typen der Menschheit sich entwickelt hätten. Wenn wir den Pithecanthropus als Repräsentanten der spätpliozänen Menschheit annehmen wollten, so müßte sich das Gehirn an Quantität im Quartär verdoppelt haben. Eine so rasche Entwickelung sei aber in der ganzen paläontologischen Forschungsgeschichte unbekannt. Der Pithecanthropus repräsentiere also eher ein miozänes als ein pliozänes Stadium in der Entwickelung des Menschen. Th. Arldt.

P. Kapterew: Über den Einfluß der Dunkelheit auf das Daphnienauge. (Biologisches Zentralblatt 1912, Bd. 32, S. 233—243.)

Papanikolau hat bei seinen Untersuchungen an Simocephalus vetulus (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 528; 1911, XXVI, 268) bei einigen degenerierten Exemplaren einen Zerfall des Augenpigments beobachtet. Die von Herrn Kapterew zumeist mit Daphnien ausgeführten Versuche beweisen, daß bei völlig kräftigen Tieren eine Depigmentierung des Auges als eine Folge des Lichtmangels eintritt.

Die Tiere wurden in der Dunkelheit unter sonst günstigen Lebensbedingungen gehalten. Bei D. longispina (17 Serien) begann die Depigmentierung in einigen Serien schon am 11. Tage des Aufenthalts im Dunkeln, bei D. pulex (17 Serien) frühestens am 22. Tage, D. hyalina cucullata (3 Serien) lieferte die Depigmentierung durchschnittlich nach einem Monat, Simocephalus nach 43 Tagen. Der Vorgang verlief im allgemeinen in derselben Weise. Ein Teil des Augenpigments an dem Rande, der dem Ganglion opticum zugekehrt ist, zerfällt in rundliche Klümpchen mit scharf umgrenzten Konturen. Diese Klümpchen trennen sich vom Auge ab, werden vom Blutstrom ergriffen und rasch über den ganzen Körper verschleppt. An dieser Fortführung sind die großen Leukocyten des Daphnienblutes aktiv beteiligt; sie umhüllen die Pigmetklümpchen mit ihrem Plasma, treten gelegentlich auch zu mehreren zu einem „Plasmodium“ zusammen, um ein größeres Klümpchen einzuschließen. Zuweilen wird auch ein großes Pigmentklümpchen durch viele Phagocyten völlig in Stücke zerrissen.

Daß die Tiere nicht schon degeneriert waren, beweist der Umstand, daß von den 17 Serien mit Daphnia pulex 10 ihren Ausgang direkt von Tieren genommen hatten, die aus Dauereiern erzogen worden waren, und daß in 8 Fällen die Depigmentation schon in der zweiten Generation und stets beim ersten Wurfe eintrat. Auch beobachtete Verf. überhaupt keine Degeneration in seinen Serien. Daß der von Papanikolau beschriebene Vorgang ein wesentlich anderer war, schließt Verf. auch aus dem Umstande, daß dieser Beobachter keine Zerstreuung des Pigments über den Körper und keine Phagocytose wahrgenommen hat. Als ausschlaggebend müssen die Parallelzuchten angesehen werden, die Herr Kapterew mit Tieren (D. longispina) aus demselben Wurfe und derselben Generation im Dunkeln und im Tageslicht ausführte. Es wurden sechs Serien mit je zwei Generationen beobachtet, und es kamen immer nur die ersten Würfe zur Verwendung. In den Lichtkulturen blieben alle Tiere völlig normal. Dagegen trat in den Dunkelkulturen allgemein Depigmentation ein. In der ersten Generation begann sie nach 11 bis 13 Tagen, in der zweiten Generation nach 4 bis 7 Tagen.

Diese Versuche beweisen, daß die Zerstreuung des Augenpigments durch die Dunkelheit hervorgerufen wird, und daß andere Faktoren nur eine Nebenbedeutung haben können. Der Umstand, daß die Depigmentation in der zweiten Generation der im Dunkeln gehaltenen Tiere schneller eintritt als in der ersten, zeigt, daß die Jungen von Dunkeltieren gegen den Einfluß des Lichtmangels weniger widerstandsfähig sind als die Jungen normaler Tiere. F. M.

Literarisches.

Emil Baur: Themen der physikalischen Chemie. 113 Seiten. (Leipzig 1910, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.)

Der Titel des Buches gibt kaum eine richtige Vorstellung von seinem Inhalt. In Wirklichkeit handelt es sich um neun Vorlesungen über physikalische Chemie, gehalten an der Braunschweiger technischen Hochschule auf Veranlassung des Vereins deutscher Ingenieure. Aus letzterem Umstande folgt naturgemäß, daß solche Fragen im Vordergrunde stehen, die sich aus technischen Problemen ergeben. Indessen werden in Verbindung mit diesen mit großem Geschick fast alle wesentlicheren Lehren der physikalischen Chemie entwickelt oder zumindest kurz gestreift, so daß das Büchlein als eine gedrängte Einführung in die allgemeine Chemie betrachtet werden darf. Einen Begriff von den spezieller behandelten Gegenständen ergibt die Zusammenstellung der Kapitelüberschriften: Vom Wesen der physikalischen Chemie, Voltaketten, Der Hochofen, Aus der anorganischen Großindustrie, Katalyse, Gasexplosionen, Explosivstoffe, Metallographie, Kolloide und Adsorption.

Die Darstellung ist voller Lebendigkeit und von jener leichten und gefälligen Eleganz, die wir an dem Autor auch in seinen sonstigen Werken schätzen. Die Betrachtungen gehen durchweg von großen Gesichtspunkten aus. Wenn die elektrischen Elemente besprochen werden, so steht im Hintergrund der Gedanke an die vollkommenere Ausnutzung der Energie unserer Brennmaterialien oder die Verwertung der Sonnenstrahlenenergie zur Arbeitsleistung, beides Probleme, die für die Aufrechterhaltung unserer Zivilisation von höchster Bedeutung sind. Der Hochofen wird erörtert, weil er der Repräsentant einer gewaltigen Industrie ist, deren Erzeugnisse für die Menschheit die eminenteste Wichtigkeit besitzen. Den Gasexplosionen und Sprengstoffen ist ein breiter Raum gewidmet, weil bei ihnen sich die vereinigten Wirkungen hoher Reaktionsgeschwindigkeiten und großer Reaktionswärmen am imposantesten kundtun, und wenn die Kapillarchemie eine eingehende Besprechung erfährt, so ist dabei nicht zuletzt an den Anteil hierhergehöriger Vorgänge an den Lebenserscheinungen gedacht, deren Verständnis im Grunde das endgültige Ziel aller Naturwissenschaft ist.

Ganz vorzüglich sind die Kapitel über Gasexplosionen und Explosivstoffe, schon deshalb sehr begrüßenswert, weil in den landläufigen Lehrbüchern diese Gegenstände nirgends gleich gut und gleich ausführlich behandelt werden. In den beiden Schlußvorlesungen kommt aufs deutlichste und eindringlichste der Nutzen auf den ersten Blick äußerst abstrakt und theoretisch-chemisch erscheinender Untersuchungen für die Industrie zur Geltung. Hier wird das Unrecht wieder ausgeglichen, das den Jüngern der Chemie zu Anfang der ersten Vorlesung zugefügt wird, denn dort kommen die Chemiker bei der Einschätzung ihrer Bedeutung für die anorganisch-chemische Industrie im Vergleich zu den Ingenieuren wohl etwas weniger gut weg, als billig ist. N.

Franz Exner u. Eduard Haschek: Die Spektren der Elemente bei normalem Druck. Zugleich II. wesentlich vermehrte Auflage der Wellenlängentabellen für spektralanalytische Untersuchungen. Bd. I 216 S., Bd. II 347 S., Bd. III 332 S. (Leipzig und Wien 1911/12, Franz Deuticke.) Bd. I 18 ℳ, Bd. II 28 ℳ, Bd. III 28 ℳ.

Das vorliegende Werk bildet eine Erweiterung der früher von den Verff. veröffentlichten Wellenlängentabellen (Rdsch. 1905, XX, 448.) Diese Erweiterung bezieht sich hauptsächlich auf das Gebiet der gemessenen Spektren, indem die Verff. ihre früher auf den ultravioletten Teil der Spektren beschränkten Messungen jetzt auf das ganze sichtbare Spektrum bis in das äußerste Rot ausgedehnt haben. Es wurden sowohl Bogen- wie Funkenspektra aufgenommen, wobei auch sämtliche neu entdeckten Elemente, soweit sie als sichergestellt betrachtet werden können, Berücksichtigung fanden. Hier sind vor allem einige Elemente aus der Gruppe der seltenen Erden und das Radium zu nennen.

Das Werk umfaßt drei Bände.

Der erste Band trägt den Untertitel „Hauptlinien der Elemente und Codex der starken Linien im Bogen und Funken". In der Einleitung wird eine Darlegung der bei der Aufnahme der Spektren eingehaltenen Bedingungen gegeben. Alle Aufnahmen wurden mit einem Rowlandschen Gitter von 15 Fuß Krümmungsradius, 20000 Strichen pro Zoll und 72000 auf der geteilten Fläche gemacht. Die Spektren wurden bei normalem Druck erzeugt. Als Elektroden dienten, wo es möglich war, Metallstifte oder Reguli auf Kohle. Sonst wurden Stücke aus gepreßter Gaskohle mit den betreffenden Salzlösungen imprägniert. Bei der großen Lichtstärke des verwendeten Rowlandschen Gitters genügten für Bogenspektren etwa 10 Sekunden im Ultraviolett und 60 Sekunden im Dunkelrot, für die Funkenspektren an den analogen Stellen $1^1/_2$ und neun Minuten. Im Ultraviolett und Blau wurden gewöhnliche Bromsilberplatten oder Viridinplatten von Schleussner verwendet, im sichtbaren Teil panchromatische Platten von Wratten und Wainwright in Croydon, vom Hellrot an, also von $\lambda > 620\ \mu\mu$ an, Pinacyanolbadeplatten. Die Ausmessung geschah durch Projektion der Photogramme auf einen geteilten Schirm. Als Standardlinien wurden die von Rowland angegebenen verwendet, und, wo dies nötig war, durch Messungen der Verff. (so zwischen $\lambda = 230\ \mu\mu$ und $\lambda = 280\ \mu\mu$) ergänzt. Die Genauigkeit der Messungen beträgt im Ultraviolett $\pm$ 0,00145 $\mu\mu$, im sichtbaren Teil $\pm$ 0,0018 $\mu\mu$.

Die Messungen umfassen 77 Elemente, also alle, die derzeit mit Sicherheit chemisch definiert sind, mit Ausnahme der Edelgase. Wo in den Spektren außer den charakteristischen Linien auch Banden auftreten, wurde für die charakteristischen Kanten derselben die Wellenlänge gemessen. Die Wellenlängen sind auf $^1/_{100}$ der Ångströmeinheit angegeben. Die Inteusitäten, deren Angaben ausschließlich auf Schätzung beruhen, sind nach der Rowlandschen Intensitätsskala angeführt, die mit 1 die schwächsten Linien und mit 1000 die stärksten bezeichnet. Bei allen Elementen wurden nächst dem untersuchten Material auch die darin gefundenen Verunreinigungen angegeben.

Der erste Band bringt in der „Tabelle der Hauptlinien" für die nach ihren chemischen Symbolen alphabetisch geordneten Elemente nur die allerstärksten Linien des Funken- und Bogenspektrums getrennt. Dies bezweckt eine möglichst rasche Orientierung, in welchen Spektralgebieten man ein Element zu suchen hat, bzw. ob es in einem Spektrum vorhanden ist oder nicht.

Daran schließt sich der „Kodex der starken Linien", der wieder für Funken und Bogen getrennt alle gemessenen Linien enthält, deren Intensität drei oder mehr beträgt. Dieselben sind unter Beisetzung des chemischen Symbols nach steigenden Wellenlängen geordnet und dienen zur Identifizierung unbekannter Linien.

Der zweite Band gibt die ausführlichen Tabellen der Spektren aller Elemente im Bogen, der dritte die der Funkenspektren. Soweit die ältere Literatur heute noch Anspruch auf Interesse machen kann, ist sie der Wellenlängentabelle der einzelnen Elemente vorangestellt.

Das Werk ist in seiner Exaktheit, für die schon der Name der Verff. bürgt, und seiner Ausführlichkeit, die das ganze derzeitig in Betracht kommende Material umfaßt, ein unentbehrliches Rüstzeug für alle spektralanalytischen Untersuchungen und wird wohl in allen physikalischen oder chemischen Bibliotheken den ihm gebührenden Platz finden. Meitner.

Hans Mennicke: Die Metallurgie des Zinns mit spezieller Berücksichtigung der Elektrometallurgie. (Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeben von Victor Engelhardt. Bd. 49.) VIII und 196 S. mit 40 Figuren im Text. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis geh. 10 ℳ.

Herr Mennicke gibt in dieser Schrift eine Übersicht über die gesamte Metallurgie des Zinns, die verschiedenen Verfahren zu seiner Gewinnung aus den Erzen, aus Rückständen und Abfallprodukten der Hütten und chemischen Fabriken, seiner Wiedergewinnung aus Weißblechresten u. dgl. Auch die dabei vielfach als solche gewonnenen Zinnverbindungen werden besprochen. Des weiteren folgen die Verfahren zur Reinigung des Rohzinns. Den Beschluß machen ein Verzeichnis der größten industriellen Anlagen, welche Zinnerze, Aschen und Weißblechabfälle verarbeiten, auf der ganzen Erde, sowie kurze Angaben über die Preisverhältnisse, die Erzeugung des Zinns, welche 1909 bereits 110000 t erreicht haben dürfte, und den jährlichen Verbrauch, der in den Vereinigten Staaten 42800 t, in England 17500 t und in Deutschland (1909) 17100 t beträgt. Im Anhang ist noch eine Reihe wichtiger Patente, welche sich auf den Gegenstand beziehen, wörtlich wiedergegeben.

Das Buch stellt jedenfalls eine wertvolle Bereicherung unserer Literatur auf metallurgischem Gebiete vor, zumal gerade beim Zinn unsere Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse noch weiter hinter dem derzeitigen Stand der Industrie herhinkt als in manchen anderen Zweigen, und, soweit sie sich nicht auf die Patentliteratur beschränkt, ohne weiteres als veraltet bezeichnet werden muß. Auch Herr Mennicke hat nicht immer den Schleier zu lüpfen vermocht. Andererseits aber ist der Arbeit die reiche praktische Tätigkeit des Verf. in Zinnwerken des In- und Auslandes zugute gekommen. Dies hat es allerdings mit sich gebracht, daß die ganze Berichterstattung einen zu stark subjektiven Einschlag bekommen hat, um dem Fernerstehenden ein wahres Bild der heutigen Zinnindustrie zu geben. Und dies sollte man doch von einem solchen Werke erwarten dürfen. Der Fachmann aber wird in ihm viel brauchbares und wertvolles Material für seine Zwecke aufgestapelt finden. Bi.

John L. Mathews: The conservation of water. (Boston, Small, Maynard & Co.) Preis 2 $.

Verf. ist meines Erachtens mit großem Erfolg bemüht gewesen, zu zeigen, daß das Wasser an der Oberfläche der Erde, falls es nur rechtzeitig aufgesammelt, verteilt und verbraucht wird, völlig ausreicht, um sowohl der Landwirtschaft, wie dem Handel und der Industrie eine fast unbegrenzte Summe neuer Werte zu liefern. Den Nutzen, welchen Wasserbauten in dem vom Verf. angedeuteten großzügigen Stil für den Menschen haben, werden zwar weder wir selbst noch unsere Kinder völlig genießen, wohl aber unsere Kindeskinder, welche es nicht fassen werden, wie ein hinter ihnen liegendes Geschlecht mit dem Wasser so wenig haushälterisch und vernünftig umgehen konnte, wie es tatsächlich gescheheu ist und noch geschieht. Sehr viele neue Ideen werden nicht vorgebracht, aber die zahlreichen vorzugsweise aus der Union

beigebrachten, praktischen Beispiele und Hinweise und der klare, flüssige Stil, der immer frisch auf das gesteckte Ziel losgeht, machen die Lektüre des Buches genußvoll und lassen hoffen, daß in absehbarer Zeit manche der vorgeführten Ideen in die Wirklichkeit übersetzt werden.

W. Halhfaß.

Eugen Schultz: Über Periodizität und Reize bei einigen Entwickelungsvorgängen. (Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmechanik der Organismen, Heft 14.) (Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann.) Preis 1 *M*.

Den Ausgangspunkt zu den Erörterungen des Verf. bildet die Erscheinung der Anpassung des Fortpflanzungsgeschäftes an das Klima, wie es z. B. bei Vögeln beobachtet wird, die aus der südlichen Hemisphäre in die nördliche versetzt werden. Diese Anpassung geschieht nicht durch Verlängerung oder Verkürzung der Entwickelungsperiode, sondern durch Verschiebung der Zeit der Geschlechtsreife. Ein einigermaßen allgemeiner äußerer Reiz, der die Brunst herbeiführte, ist nicht festzustellen. Bei Sängern, bei denen die Entwickelung länger dauert, kann die Brunstzeit in Abhängigkeit von der (für jede Art ziemlich konstanten) Entwickelungsdauer aus der wärmeren Jahreszeit beliebig weit in den Winter und sogar Herbst zurückgeschoben werden. Der Reiz, der die Geschlechtsreife und mit ihr die Brunst hervorruft, muß also bei den Säugetieren wechseln. Die Geburtszeit wechselt dagegen sehr wenig in den Breiten mit ausgeprägtem Wechsel der Jahreszeiten; sie fällt bei uns im allgemeinen in das Frühjahr. Im Hochgebirge können die Tiere nur im Winterschlaf den Winter überdauern; die Brunstzeit kann also hier nicht in den Winter zurückgeschoben werden, daher fällt der Beginn der Entwickelung in das Frühjahr und verspätet sich mit steigender Höhe. Die Geburt erfolgt beim Alpensalamander erst im Frühjahr oder Sommer des dritten oder gar vierten Jahres. Dazwischen liegen ohne Zweifel Ruhestadien. Auch anderwärts sind Ruhepausen in der Entwickelung bekannt. Sie können in gewissen Fällen durch Kälte und Trockenheit herbeigeführt werden, ja oft, wie bei Apus und Branchipus, muß das Dauerei diesen Einflüssen ausgesetzt werden, wenn es sich weiter entwickeln soll (vgl. auch die Ruhezeit der Pflanzensamen). Herr Schultz führt die Entstehung dieser Anpassung darauf zurück, daß das Ei bei seiner Entwickelung bis zu einem Stadium kam, wo ein neuer Reiz eingreifen mußte (Quellung, Wärme); andernfalls trat ein Stillstand ein. Nachher konnte dieser Stillstand ähnlich wie andere Periodenänderungen in die Entwickelung aufgenommen werden. Ähnlich ist es vielleicht mit dem Entwickelungsreiz, der das Ei in Form eines Spermatozoons trifft.

Diese kurzen Angaben werden genügen, zu zeigen, womit sich der Verf. beschäftigt. Herr Schultz sieht in der Periodizität eine Grundeigentümlichkeit alles organischen Geschehens und nicht eine Folge äußerer periodischer Einflüsse, höchstens ein Nachklingen früherer, längst verschwundener Reize. Verf. hebt hervor, daß der Reiz nicht das Geschehen qualitativ bedingt, sondern es nur auslöst. Auch kann der Reiz sich ändern, während der Effekt bleibt. Dieses Prinzip des Reizwechsels, wie es Verf. genannt hat, wird an Untersuchungen Pawlows über „bedingte Reflexe“ (Speichelsekretion bei einem Hunde auf den Schall einer Glocke, die früher bei der Fütterung geläutet wurde) und unveröffentlichten Beobachtungen Metalnikoffs (Nahrungsaufnahme bei Infusorien) veranschaulicht. Es wird ferner ausgeführt, daß der Reizwechsel oder der bedingte Reflex auf Assoziationen beruht. „Da nun auch alles morphologische Geschehen in Reiz und Wirkung aufgelöst werden kann, wir aber sehen, daß dieselbe morphologische Reaktion bei nahen Gruppen durch verschiedene Reize hervorgerufen wird, wir also auch hier von einem Reizwechsel sprechen müssen, so haben wir nicht das Recht zu zweifeln, daß auch hier Assoziationen vorliegen.“ Die Vererbung erworbener Eigenschaften betrachtet Verf. als einen speziellen Fall des Reizwechsels, indem der äußere Reiz mit einem inneren wechselt (Implikation Roux', Mnemischwerden Semons). Auch in jeder Periodizität stoßen wir auf einen Reizwechsel, „indem eine ursprüngliche durch äußere Einflüsse hervorgerufene Erscheinung von den Reizen sich emanzipiert und selbständig wird“ Wenn ein Prozeß periodisch nachklingt, der Reiz aber, der ihn zuerst verursacht hat, sich verspätet, so treten Erscheinungen auf wie der Haarwechsel im Herbst vor Eintritt der Kälte und der Zug der Vögel. Bei den Instinkten machen sich die bedingten Reize ausgiebig geltend. Für Instinkte, wie für Handlungen, wie auch für morphologische Prozesse ist der Reiz das „Erkennungszeichen“, durch das sie in Gang treten. Der Reiz kann aber wechseln, während der Charakter des Geschehens bleibt. Nach den Gesetzen der Assoziation wechseln äußere morphologische Reize mit inneren, können aber auch veräußerlicht werden als Empfindungen. „Das Problem der Form ist das Problem der bestimmten Bewegung auf wechselnde Reize“. Weder in den Reizen, noch in der Art der Reaktionen auf sie, noch in der Assoziation von Reizeindrücken findet Verf. einen wesentlichen Unterschied zwischen den Reaktionen der niedersten Tiere, dem Aufbau des pflanzlichen und tierischen Körpers, seiner morphologischen Anpassung und auch der Tätigkeit des Menschen selbst. Ohne ein Eingehen auf die Psyche aber sei kein wirkliches Verständnis auch der Reaktionen niederer Tiere möglich; danach wäre der „Naturforscher ohne Naturliebe“ von der Erkenntnis des Wesens der lebenden Natur ausgeschlossen. F. M.

L. u. K. Linsbauer: Vorschule der Pflanzenphysiologie. Eine experimentelle Einführung in das Leben der Pflanze. 2. Aufl. 255 S. 99 Textabb. (Wien 1911, Carl Konegen).

Die erste Auflage dieser modernen pflanzenphysiologischen Versuchsanleitung ist 1906 erschienen und hier von uns besprochen (Rdsch. 1906, XXI, 540). An der gegenwärtigen Auflage ist sehr wenig und nichts Wesentliches geändert, einige neue Versuche, einige neue Abbildungen und gelegentliche Stiländerungen sind alles. Die Verff. können sich rühmen, an den österreichischen Schulen die Einführung von Versuchen nach ihrem Praktikum bewirkt zu haben. Ref. kann bestätigen, daß das Buch auch im Hochschulunterricht gute Dienste leistet. Für diesen Zweck wäre vielleicht ein Ausbau nach der experimentell-morphologischen Seite, sowie Bereicherung des Kapitels der Reizbewegungen durch Klinostatenversuche erwünscht. Im übrigen ist dem Lob der ersten Auflage nichts hinzuzufügen. Tobler.

F. Netolitzky: Anatomie der Dikotyledonenblätter mit Kristallsandzellen. Ein Bestimmungsschlüssel auf anatomischer Grundlage. Mit 16 Abb. im Text. 48 S. (Berlin-Wien 1911, Urban u. Schwarzenberg).

Die sich an Solereders bekannte systematische Anatomie in der Methodik eng anschließende Arbeit berücksichtigt für das Thema die heimische Flora und die sämtlichen offizinellen Pflanzen. Bei sonst schwer zu trennenden Pflanzen und Pflanzenteilen können in der Tat anatomische Merkmale recht wichtig sein; so sind sie denn mehr und mehr gerade zur Bestimmung offizineller Pflanzenteile unentbehrlich geworden. Zur größeren Sicherheit hilft da jede weitere vergleichend anatomische Untersuchung, wie die vorliegende der Kristallsandzellen. Sie behandelt die folgenden Familien: Chenopodiaceae, Amarantaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Rutaceae, Olaciuae, Buxaceae, Araliaccae, Cornaceae, Saxifragaceae, Crassulaceae, Sapotaceae, Loganiaceae, Borraginaceae, Solanaceae, Rubiaccae, Caprifoliaceae. Ein Bestimmungsschlüssel berücksichtigt neben dem Kristallsand vor allem die Haarformen. Wie nützlich die Untersuchung ist,

sieht man an Solanum, wo auch Neues zutage kommt (Bedeutung der Stern- und Schildhaare u. a.). Es handelt sich in allen Fällen, die einbezogen sind, um echte Kristallsandzellen, wohingegen Anhäufungen von Kristallen in Haaren oder Wänden unerörtert bleiben.

Da der Gesamtinhalt der Arbeit auf praktische Verwendung zugeschnitten ist, sei auf Mitteilung weiterer Einzelheiten hier verzichtet. Sie bieten wertvolles Material für pharmakognostische Untersuchung. Tobler.

Paul Volkmann: Die Eigenart der Natur und der Eigensinn des Monismus. Vortrag, gehalten in Cassel und in Königsberg i. Pr. im Herbst 1909. 34 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.)

In dem ersten Teile des Vortrages unterscheidet der Verf. eine naive, eine klassische und eine kritische Naturforschung, kommt aber zuletzt zu dem Schlusse: „Klassisch ist und bleibt nur die Natur. Was wir im Verlaufe der Entwickelungsgeschichte der Naturwissenschaft klassisch und kritisch nannten, das will jetzt nur noch als klassizistisch und kritizistisch erscheinen."

Der zweite Teil wendet die im ersten Teile gewonnenen allgemeinen Gedanken auf den Monismus an und zieht daraus das Fazit: „Der Monismus ist von Bildungsphilistern ersonnen und kann entsprechend auch nur Bedürfnissen von Bildungsphilistern genügen."

E. Lampe.

Congrès International du pétrole. Troisième session. (Bucarest 8—13 Septembre 1907.) Compte rendu Tome II. Mémoires. 913 S. (Bucarest 1910, Inst. d' Arts Graphiques Carol Göbl, Successeur Ion St. Rasidescu. En vente dans la librairie Socec & Co., Bucarest.) Preis der Bände I und II 20 frs.

Der umfangreiche, unter der Leitung des rumänischen Geologischen Instituts und des Herrn Th. Porucik herausgegebene Band enthält die Berichte über die Vorträge und Mitteilungen, welche auf dem dritten internationalen Petroleumkongreß zu Bukarest gehalten worden sind. Der Inhalt ist sehr reich und vielseitig. Wir finden in der ersten Abteilung, den Verhandlungen der ersten Sektion, vereinigt die Vorträge über die Entstehung des Erdöls, an ihrer Spitze Herrn C. Engler, über die Lagerungsverhältnisse, deren Ausbeutung und Erforschung. Das zweite Kapitel enthält die Verhandlungen der zweiten Sektion, die sich mit der Chemie und Technologie des Erdöls, den Verfahren und Apparaten zu seiner Destillation beschäftigte, während die Arbeit der dritten Sektion, welche die Maßnahmen der Gesetzgebung und die Lage der Erdölindustrie in einzelnen Ländern, den Handel, den Transport und die Aufbewahrung des Öls zum Gegenstand hatte, das Schlußkapitel umfaßt. Unter den Vortragenden finden wir die Namen fast aller Chemiker der Alten Welt, welche sich auf den einzelnen Gebieten dieser umfangreichen Industrie wissenschaftlich und praktisch betätigt haben und aus der einschlagenden Literatur bekannt sind, sowie auch einige Amerikaner. Die Berichte selbst sind in deutscher, französischer und englischer Sprache abgefaßt und vielfach durch Tabellen, Abbildungen und Karten erläutert. Wir müssen es uns leider versagen, auf einzelne von ihnen näher einzugehen, möchten aber nicht nur denen, die mitten in der ganzen Industrie oder ihren Nebenzweigen stehen, sondern auch den Chemikern überhaupt und den Geologen eine eingehendere Durchmusterung des Werkes empfehlen. Bi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 Juillet. Bassot: Sur l'établissement d'une Carte du Maroc occidental au $^1/_{200000}$. — A. Müntz et H. Gaudechon: La dégradation des engrais phosphatés au cours d'un assolement. — Paul Sabatier et Alph. Mailhe: Sur la préparation catalytique des oxydes phénoliques et dipbényléniques: oxydes mixtes. — M. Amann: Observation de l'éclipse de Soleil du 16 et 17 avril 1912 à l'Observatoire d'Aoste (Italie). — L. Ancel: La photométrie de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912 à l'aide du sélénium et d'un galvanomètre photographique. — Louis Dunoyer: Sur la décharge disruptive à travers la vapeur de sodium pure. — P. Nognès: Un nouveau cinématographe à images très fréquentes. — A. de Gramont: Sur les raies ultimes et de grande sensibilité du chrome, du manganc, du fer, du nickel et du cobalt. — Félix Bidet: Équilibre chimique du système: gaz ammoniac et chlorhydrate d'éthylène-diamine. — J. Larguier des Bancels: Sur la solubilité des résinates colorés soumis à l'action de la lumière. — A. Guasco: Sur la construction d'un toximètre à gaz oxyde de carbone. — V. Hasenfratz: Sur les dérivés hydrogénés de l'apobarmine. — G. Vavon: Hydrogénation catalytique des cétones. — Édouard Bauer: Action de l'amidure de sodium sur le dibenzoylbutane-1.4. — F. Jadin et A. Astruc: Sur la présence de l'arsenic dans quelques plantes parasites et parasitées. — E. Chuard et R. Mellet: Variations de la proportion de nicotine dans les divers organes de la plante du tabac au cours de la végétation. — Gard: Possibilité et fréquence de l'autofécondation chez la Vigne cultivée. — J. Tournois: Influence de la lumière sur la floraison du Houblon japonais et du Chanvre. — E. C. Theodoresco: Assimilation de l'azote et du phosphore nucléique par les Algues inférieures. — I. Pouget et D. Chouchak: Sur la loi du minimum. — J. Giaja: Sur l'ablation du pancréas chez l'Aigle pygargue (Haliaëtus albicilla). — Pierre Girard: Sur la charge électrique des globules rouges du sang. — Jean Camus: Toxicité des sels minéraux dans le liquide céphalo-rachidien. — N. A. Barbieri: Sur la non-existence des lécithines libres ou combinées dans le jaune d'oeuf et dans les structures biologiques. — Mme et M. Victor Henry: Variation du pouvoir abiotique des rayons ultraviolets avec leur longueur d'onde. — Maurice Holderer: Mécanisme de l'arrêt des diastases par filtration. — Em. Bourquelot et Marc Bridel: La réversibilité des actions fermentaires. Influence de la dilution de l'alcool éthylique sur l'action synthétisante de l'émulsine dans ce véhicule. — Koehler: Les Echinodermes de la mission Charcot. — J. L. Dantan: Le fonctionnement de la glande génitale chez l'Ostrea edulis (L.) et la Gryphaea angulata (Lam.). La protection des bancs naturels. — E. Boullanger et M. Dugardin: Mécanisme de l'action fertilisante du soufre. — Ed. Dujardin-Beaumetz et E. Mosny: Évolution de la peste chez la Marmotte pendant l'hibernation. — J. Vallot: L'absorption comparée, entre le mont Blanc et Chamonix, des radiations chimiques et calorifiques du Soleil.

Vermischtes.

Die philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat für das Jahr 1915 folgende Aufgabe für die Benekesche Preisstiftung gestellt:

Die Fakultät wünscht eine möglichst geschlossene Darstellung des Gesamtgebietes des Flüssigkeitswiderstandes von einem hydrodynamischen Standpunkte aus. Auf die Förderung unserer Kenntnis vom Widerstand bewegter Körper in Flüssigkeiten und vom Widerstand der Flüssigkeiten in Rohrleitungen und Kanälen durch eigene Arbeiten des Verfassers, sei es theoretischer, sei es experimenteller Art, wird dabei besonderer Wert gelegt werden.

Bewerbungsschriften sind in einer der modernen Sprachen abzufassen und bis zum 31. August 1914 mit Motto und verschlossener Angabe des Verfassers an die Fakultät einzusenden. Der erste Preis beträgt 1700 ℳ, der zweite 680 ℳ. Die gekrönten Preisschriften bleiben Eigentum ihrer Verfasser.

Schmetterlinge und Vögel. Die Behauptung, daß Schmetterlinge nicht in erheblichem Maße von Vögeln gefressen würden (womit der Deutuug der Mimikry als Schutzeinrichtung der Boden eutzogen wäre), ist neuerdings von verschiedenen Seiten angegriffen worden, da Beohachtungen vorliegen, die das Gegenteil heweisen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 10). Daß ein reichliches Auftreten von Schmetterlingen auch gewisse Vögel veranlassen kann, ihre Nahrungsgewohnheiten zu ändern nnd die Falter in Masse zu vertilgen, zeigt eine Untersuchnng des Herrn Herold C. Bryant von der University of California. Die nördlichen Grafschaften von Californien, besonders Siskiyon Connty, wurden 1911 von einer Raupenplage und hinterher von gewaltigen Schwärmen von Schmetterlingen heimgesucht. Es waren Tagschmetterlinge der mit Vanessa verwandten Eugonia califoruica. Die Falterschwärme wanderten südwärts; während der Nacht ruhten sie zwischeu den Blättern der Bäume und Sträucher, an den Hauswänden und sonstwo; uud nach 9 Uhr morgens sah man sie in voller Wanderung. An einer Stelle ergaben Zählungen, daß in einer Minute durchschuittlich 108 Schmetterlinge vorüberflogen. An feuchten Stellen oder an den Flußuferu, wo die Falter sich niederließen um zu trinken, wurden 150 Stück auf eiuem Quadratfuß gezählt. Unter diesen Schwärmen räumte nun der „Brewer blackbird", Euphagus cyanocephalus [1]), gewaltig auf. Die Vögel fingen ihre Beute nicht im Fluge, sondern pickten die Falter au den feuchten Stellen, wo sie saßeu, auf. Verschiedene Individuen sah mau iu der Minute fünf Schmetterlinge faugen. Täglich waren große Scharen von ihnen vom Morgen bis zum Abend mit der Vertilgung der Insekten beschäftigt. Außer ihnen stellten noch vier Vögel, aber in beträchtlich geringerem Maß den Faltern nach: Sturuella neglecta („Western meadowlark"), Tyrannus verticalis („Western Kinghird") und Sayornis sayus („Say phoebe"). Mit Ausnahme der zuletzt genannten Art (eines Baumsteigers) sind es merkwürdigerweise alles Vögel, die hei deu Farmeru des Staates für gewöhnlich als schädlich gelten. Unter den neuen Verhältnissen, die durch die Insektenplage geschaffen waren, wurden sie aber, namentlich Euphagus, in hohem Grade nützlich. Nach den Magenuntersuchungen kamen 95 % der von den Vögeln vertilgten Schmetterlinge auf den Brewer blackhird. Kleinere Vögel beteiligten sich nicht an dem Schmetterlingsfange; sie mögen aber an der Vernichtung von Raupen und Puppen mitgewirkt hahen. Diese leiden nicht nur von den Vögeln, sondern auch von Parasiteu, und sie haben geringere Aussicht, ihre Entwickelnng zu beenden, als die Falter. Daher hedeutet der Angriff auf die Falter eine Ileimsuchung des Insektes in einer hesonders kritischen Periode seiner Lehensgeschichte; was den Nutzen der Vögel hesonders groß erscheinen läßt. (The Condor. 1911, vol. 13, p. 195—208). F. M.

[1]) Der Vogel, nach anderer Benennung Scolecophagus cyanocephalus, gehört nach gütiger Auskunft des Herrn Prof. Reichenow ebenso wie die weiterhin genannte Sturnella neglecta zu den Stärlingen (Icteridae), die unsere Stare in Amerika vertreten.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften iu Berlin hat den ordentlichen Professor der theoretischen Physik Dr. M. Planck znm ständigen Sekretär der mathematisch-physikalischen Klasse ernannt.

Ernannt: der Assistant Professor für Topographie und Geodäsie am College of Civil Engineering der Cornel-Universität Samnel L. Boothroyd znm außerordentlichen Professor der Astronomie und Mathematik an der Universität von Washington; — Dr. Arthur E. Hill zum Professor der Chemie an der New York-Universität; — William E. Barrows jr. zum Professor der Elektrotechnik an der Universität von Maine; — Prof. Dr. Ernst Orlich von der Physikalisch-Technischeu Reichsanstalt zum etatsmäßigen Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin; — Dr. S. J. M. Auld zum Professor der Agrikulturchemie am University College, Reading; — der Privatdozent an der Technischeu Hochschule in Moskau Dr. P. Lasareff zum Vorstand des Physikalischen Lebedewschen Lahoratoriums der Universität Moskau.

Berufen: der ordeutliche Professor für Landwirtschaft und Pflanzenproduktionslehre an der Uuiversität Breslau Dr. Kurt v. Rümker an die Landwirtschaftliche Hochschnle in Berlin; — der außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Heidelherg Dr. Georg Tischler als Professor der Botanik und Leiter des Naturhistorischeu Museums an der Technischen Hochschule Braunschweig.

Hahilitiert: Dr. Paul Hertz für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. E. Hecke für Mathematik an der Universität Göttiugen; — Dr. A. Rosenthal und Dr. H. Diugler für Mathematik an der Uuiversität München.

Gestorhen: am 8. August zu Bern der hesonders durch die Uutersuchungeu des Genfer Sees und der Struktur und Beweguugen der Gletscher bekannte Prof. Dr. François Alphonse Forel im Alter von 71 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im September für Deutschland auf günstige Nachtstunden falleu:

3.	Sept.	6.6h	*U* Cephei	16.	Sept.	12.6h	*U* Sagittae
3.	„	8.4	Algol	19.	„	5.8	*U* Coronae
4.	„	10.0	*U* Ophiuchi	20.	„	6.1	*δ* Librae
5.	„	10.4	*U* Coronae	20.	„	8.4	*U* Ophiuchi
6.	„	7.0	*δ* Librae	20.	„	13.3	Algol
6.	„	9.2	*U* Sagittae	23.	„	6.9	*U* Sagittae
8.	„	6.3	*U* Cephei	23.	„	10.1	Algol
10.	„	6.9	*U* Ophiuchi	25.	„	9.2	*U* Ophiuchi
12.	„	8.1	*U* Coronae	26.	„	6.9	Algol
13.	„	6.6	*δ* Librae	27.	„	5.8	*δ* Librae
15.	„	7.9	*U* Ophiuchi	30.	„	10.0	*U* Ophiuchi

Verfinsterungen von Jupitertrabanteu:

6.	Sept.	6h 53m	I. *A.*	26.	Sept.	7h 28m	III. *E.*
9.	„	5 45	III. *A.*	29.	„	7 6	I. *A.*
13.	„	8 48	I. *A.*	1.	Okt.	7 40	II. *A.*

Band 59, Nr. X, der „Anualen der Harvardsternwarte" (Cambridge, Nordamerika) enthält unter anderem eine Bestimmung der photographischen Helligkeitsgröße der Soune vou Herru E. S. Kiug. Zwölf Aufnahmen mittels einer Lochkamera mit Photometer ergahen deu Wert — 25.83. Größe. Die visuelle Größe der Soune ist nm 0.98 Klassen heller zu setzen, entsprechend der Differenz der photographischen und visuellen Größen der Sterne der Spektralklasse G (Typus Arktur), der die Sonne angehört; sie ist also gleich — 26.81. Größe. Vor drei Jahren ist Herr O. Birck in Göttingen iu seiner Inauguraldissertation zu den hiermit gut übereinstimmenden Werten — 25.81. Größe bzw. — 26.79. Größe für die photographische nnd die visuelle Sonnenhelligkeit gelangt. Iu dem Größensystem, in dem der fuudameutale Potsdamer photometrische Sternkatalog gegehen ist, sind die vorsteheudeu Zahlen nm eine Viertelgröße (numerisch) geringer, d. h. schwächer anzusetzen. W. Ceraskis Bestimmung der visuellen Sonnengröße (aus 1906) hat deu Wert — 26.61 geliefert, was ehenfalls mit den Resultaten von King (— 26.56) und Birck (— 26.53) übereinstimmt. Im Vergleich zu den Sternen Wega oder Capella (visnell + 0.4. Größe) ist also die Sonne nm 27.0 Größenklassen heller. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 29. August 1912. Nr. 35.

Erosionszyklen und Gebirgsbildung.

Sammelreferat von Dr. **Th. Arldt.**

(Schluß.)

Bei allen den bisher besprochenen Gebirgen handelte es sich um alte Massive, die seit dem Paläozoikum keine ausgesprochene Faltung mehr erfahren haben. Nun zeigen aber mehrere neuere Arbeiten, daß auch in den jugendlichen Faltengebirgen den Erosionszyklen eine ähnliche Bedeutung für die Herausbildung des Gebirgsreliefs zukommt wie in den Mittelgebirgen. Dies gilt zunächst für die Alpen, von denen v. Staff[1]) die Walliser Alpen einer eingehenden morphologischen Untersuchung unterzogen hat. Man hat ja schon früher vermutet, daß die Alpen vor der Vereisung einen sehr erheblichen Grad von Einebnung erreicht hätten, aber ein Beweis dafür ist bisher noch nicht einmal versucht worden. v. Staff sucht nun, von der Basis des tatsächlich Beobachtbaren ausgehend, im einzelnen die Frage zu entscheiden, ob für die Zustände der Erdoberfläche postglaziale oder präglaziale Faktoren verantwortlich zu machen sind. Zunächst weist er auf die Gipfelhöhenkonstanz hin, die in den Alpen ebenso vorhanden ist, wie z. B. im Böhmerwalde, und die sich nur als Rest aus einem früheren Zustande erklärt, nicht aber durch den geologischen Bau des Gebietes erklärt werden kann. Die Gipfelhöhen sind vom Gesteinscharakter so gut wie unabhängig, zeigen aber eine gewisse Abstufung nach ihrem Abstande von der Hauptwasserscheide. Eigentliche Flächenreste einer alten Rumpfebene in der Höhe der Gipfel sind ja nicht erhalten, wohl aber werden sie durch lange, gleichhohe, von keiner tieferen Scharte zerrissenen Grate einigermaßen ersetzt. In den östlichen Alpen finden wir z. B. im Steinernen Meer, im Dachstein und Toten Gebirge auch noch gewaltige Flächenreste, die sich trotz tiefer Zerschartung noch immer als einst zusammengehöriges Plateau erkennen lassen, ja man findet hoch oben auf den Gipfelflächen sogar Reste tertiärer Flußschotter, ein schlagender Beweis für ihre Einebnung und darauf folgende Hebung.

Auch das Studium der Richtungen und Richtungsänderungen der Flußtäler führt zu Resultaten, die sich mit der Annahme alter Rumpfebenen decken. Besonders bemerkenswert ist, daß die oben erwähnte Gipfelkonstanz nicht bloß indifferent gegen hart und weich, sondern auch gegen die Lage der Schichten ist; ragen doch Synklinalgipfel, deren Höhe also einer Mulde der gefalteten Schichten entspricht, ebenso hoch auf wie die, die aus den Flanken oder Sätteln herausgeschnitten sind. Es muß also in einer etwas zurückliegenden Periode das Relief noch indifferenter gegenüber dem geologischen Bau gewesen sein. Erst der im Gange befindliche Zyklus präpariert die Grundzüge des Kettenbaues wieder mehr und mehr heraus, wirkt also gerade umgekehrt, als man dies bisher meist angenommen hat. In der Gegenwart treten jedenfalls die großen Überschiebungen orographisch ganz zurück. So ergibt sich die anfangs etwas paradox klingende Folgerung:

„Die Zentralmassive verdanken ihre heutige überragende Höhenlage nicht der Härte der in ihnen zutage tretenden Granite, Gneise usw., sondern dieses Zutagetreten älterer Gesteine in ihnen ist die Folge früherer, präerosiver Aufsattelung. Die größere Härte der Kerngesteine dieser Sättel hat sie nicht vor Verebnung schützen können, so daß ihre heutige Höhenlage erst wieder durch eine zweite, posthume Auffaltung bewirkt worden ist. Was für die einzelnen Zentralmassive gilt, hat auch Geltung für die Gesamtalpen."

Was v. Staff eingehend an den Walliser Alpen erwiesen hat, findet sich auch in den anderen Teilen der Alpen, die er zum Vergleiche heranzieht. Aus allem geht hervor, daß kurz vor der Vereisung die Alpen eine reife Mittelgebirgslandschaft, etwa vom Typus des Böhmerwaldes, waren. Nachher müssen sie wohl eine weitere und zwar etwa gleichstarke Hebung erfahren haben. Die alpinen Gletscher erodierten also die Täler, weil sie zu dem der neuen Situation entsprechenden Denudationsniveau herabstrebten, ebenso wie es auch das fließende Wasser getan hätte, wenn keine Vereisung eingetreten wäre. So können wir in den Westalpen die Spur von drei Zyklen verfolgen. Ein volleudeter schuf vor dem Ende des Pliozän eine Rumpfebene, ein zweiter halbausgereifter übergab der Eiszeit ein wohlzertaltes Mittelgebirge. Der dritte hat sein Abtragungsniveau nur in den quellfernen Teilen der großen Ströme annähernd erreicht, während sonst die schroffen Formen des noch vergletscherten Hochgebirges aufragen. Allmählich wird er die Spuren der früheren Zyklen immer mehr verwischen, bis er

[1]) H. v. Staff: Zur Morphogenie der Präglazial-landschaft in den Westschweizer Alpen. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1912, 64, S. 1—80.)

wiederum eine Rumpffläche geschaffen hat, falls nicht vorher eine neue Hebung einsetzt.

Das Wallis scheint ja ein sehr labiles Gebiet zu sein. Eine oberkarbonische Rumpffläche, die Moore und Seen trug, wurde verbogen, aber schon vor der Trias war dieses Gebirge wieder abgetragen. Eine neue Hebungsphase trat vielleicht im späten Jura ein, der ja nach Stille auch in den deutschen Mittelgebirgen bedeutende Hebungen brachte (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 365). Wieviel Zyklen dann im Tertiär folgten, wissen wir nicht, da ihre Spuren durch die jüngeren verwischt sind, ebenso wenig, wann die einzelnen Decken sich flach auf tiefliegendes Land legten. Aus alledem ergibt sich, daß nunmehr vom geologischen Standpunkte aus der Unterschied zwischen Hoch- und Mittelgebirge an Wert verliert. Bei beiden liegen Faltung und Überschiebung mehr oder weniger weit zurück und haben auf den jetzigen Gebirgsverlauf nur geringen und indirekten Einfluß. Dieser ist vielmehr durch nachfolgende Hebungen und Vertiefungen bedingt. Die heutige Alpenlandschaft ist nur eine Phase eines Prozesses, der durch terrestrische Abtragung aus einer hochgehobenen eine tiefliegende Ebene zu machen strebt.

Im Anschluß an diese hochbedeutsame Arbeit, die ganz neues Licht auf die Ausbildung des alpinen Landschaftscharakters wirft und zugleich auch in der Streitfrage der Glazialerosion einen recht gangbaren Ausweg weist, sei kurz auf zwei Arbeiten von Lugeon[1]) hingewiesen, die sich mit der Bildung der paläozoischen Alpen befassen. Die Gneise und das Karbon des Nordabhanges des Mont Blanc scheiden sich mit den gleichen Gesteinen in den unmittelbar benachbarten Massiven der Aiguilles rouges und von Prarion fast unter rechtem Winkel, so daß die letzteren unter den Mont Blanc unterzutauchen scheinen. Da bei ihnen ebenso wie beim Tödi im Aarmassiv und im Massive von Belledonne eine Diskordanz zwischen den kristallinen Schiefern und dem Oberkarbon vorhanden ist, so müssen hier alte Faltungen vor der eigentlichen Steinkohlenzeit stattgefunden haben, die in der Richtung der Zentralmassive verlaufen, nicht in der kaledonischen, deren Faltung dem Silur und Devon angehört. Im Mont Blanc fehlt diese Diskordanz ebenso wie in der Achsenregion des Aarmassivs. Diese Massive müssen also jünger sein als die erstgenannten. Sie waren vor dem Oberkarbon noch nicht gefaltet, höchstens schwach gewellt, dagegen entschieden vor der Trias. Ihr Alter ist also permisch. Wir können demnach in der paläozoischen herzynischen Faltung zwei Phasen unterscheiden, eine ältere „segalaunische“ und eine jüngere „allobrogische“. Beide stehen zueinander in einem ähnlichen Verhältnisse wie die alttertiäre pyrenäische und die jungtertiäre alpine Faltung. Die allobrogische Kette wurde allein durch die tertiäre Faltung umgestürzt und gab den helvetischen Decken den Ursprung, während auf dem alten, zur Rumpfebene abgetragenen, segalaunischen Gebirge die sedimentären Massen nur gleiten konnten. Die oben erwähnte Überschiebung des Mont Blanc über die segalaunischen Schichten ist auch erst im Tertiär erfolgt.

Auch innerhalb des jungen Faltengebirges des Atlas gibt es ältere Massive. Das Land der Zaër[1]) in der Nähe der Schanja gehört wie diese einem älteren Massive an, das als „marokkanische Meseta“ durchaus der „iberischen Meseta“, dem Tafellande Innerspaniens, entspricht. Spuren einer herzynischen, also karbonischen Kette sind deutlich erkennbar. Im Süden hat die Kette die Richtung NNE, die im Norden in NNW, die aremorikanische Richtung, umbiegt, um dann im Atlantischen Ozean zu verschwinden. Das Land der Zaër bietet jetzt die schönsten Reste einer Rumpfebene, zu der die alte Kette am Ende des Paläozoikums eingeebnet, und die erst später durch neubelebte Flußerosion wieder verjüngt wurde. Von mesozoischen Formationen ist nur die Trias vertreten. Weder das rhätische Meer, noch die große Transgression der mittleren Kreide hat hier Spuren hinterlassen. Das Tertiär ist durch die zweite Mediterranstufe (Obermiozän) und durch das Pliozän vertreten.

Im Anschluß hieran seien neue Feststellungen von Gentil in bezug auf die jungtertiäre Meerenge südlich des Rifs erwähnt[2]), die jetzt durch miozäne Sedimente ausgefüllt ist (Rdsch. 1909, XXIV, 396; 1911, XXVI, 499). Sie entspricht in jeder Beziehung der jetzigen Meerenge von Gibraltar, deren Vorläufer sie war. Wie unter dieser die Falten des Rifs untertauchen, um auf der anderen Seite in der baetischen Kordillere wieder zu erscheinen, so glaubt Gentil feststellen zu können, daß die Falten des mittleren Atlas in Form von Schiefern, die durch mächtige Kalksteine von wahrscheinlich liasischem Alter bedeckt sind, unter dieser südrifischen Enge untertauchen, um auf der anderen Seite wieder zu erscheinen. Die tertiären Schichten sind auf einen sehr schmalen Raum beschränkt, der zwischen Rif und mittlerem Atlaskamm breiter als 30 km ist. Wenigstens am Ende des Miozän war also diese Enge kaum breiter als die von Gibraltar.

Eine ähnlich bedeutsame Arbeit, wie v. Staff für die Alpen, liefert Reid für das nordamerikanische Faltengebirgssystem[3]). Er zeigt an einem kleinen Gebiete der Sierra Nevada an der Westgrenze des Staates Nevada, daß auch dieses junge Kettengebirge den Charakter einer Rumpfscholle hat und aus der Zerstückelung einer alten, gehobenen Einebnungsfläche hervorgegangen ist. Das fragliche Gebiet nimmt zunächst ein von metamorphosierten Schiefern umhüllter

[1]) M. Lugeon: Sur l'existence de deux phases de plissements paléozoiques dans les Alpes occidentales. (Comptes rendus 1911, 153, p. 842—843.) — Sur quelques conséquences de l'hypothèse d'un dualisme des plissements paléozoiques dans les Alpes occidentales. (Ebenda, p. 984—985.)

[1]) L. Gentil: Le pays des Zaër, Maroc occidental. (Comptes rendus 1911, 152, p. 839—841).

[2]) L. Gentil: Un panorame de la Moyenne Mlonya, Maroc oriental. (Comptes rendus 1911, 152, p. 1715—1717.)

[3]) J. A. Reid: The Geomorphogeny of the Sierra Nevada northeast of Lake Tahoe. (University of California Publications, Geology 1911, 6, p. 89—161.)

granitisch-dioritischer Batholith ein. Darüber liegen vulkanische Ergüsse von Rhyolith, Andesit und Basalt, die dem Tertiär und wahrscheinlich dem Quartär angehören, sowie tertiäre Kiese eines Flusses, der von Westen nach Osten floß. Morphologisch lassen sich vier Zonen unterscheiden. Die höchste ist die der Gipfel, die sich sehr allmählich über die umgebenden Flächen erheben. In ihnen haben wir jedenfalls Reste einer ältesten Erosionsebene zu sehen. Weit ausgedehnt sind die Hauptplateaus, die zwischen 2000 und 2700 m liegen. In kleineren Gebieten ist ihre Höhe sehr konstant, und die angegebenen Höhenunterschiede erklären sich durch die zahlreichen, das Land durchziehenden Verwerfungen zur Genüge. Wir haben es auch in dieser Zone offenbar mit einer durch spätere Brüche zerstückelten und vorher gehobenen alten Rumpfebene zu tun. Weiterhin schließt sich die Zone der Verwerfungen an, die zu der der tektonischen Längstäler überführt. Das Verwerfungssystem ist in Nevada ein sehr kompliziertes. Die Sierra Nevada bildet hier zwei Hauptzüge. Der östliche zeigt drei Hauptabschnitte. Im Norden sind eine höhere und eine niedere Kette durch eine Grabenversenkung getrennt, die wieder deutlich charakterisierte Unterabteilungen erkennen läßt. In der Mitte sind drei Ketten vorhanden, die einen besonders komplizierten Verlauf der Verwerfungen zeigen. Im Süden endlich ist nur eine Kammlinie vorhanden, die nach Osten einen ausgeprägten, steilen Verwerfungsabfall besitzt, während sie nach Westen vergleichsweise sanft abfällt. Hier liegt auch der höchste Berg, der 2700 m hohe Genoa Peak. Der westliche Hauptzug der Sierra Nevada ist einheitlicher und bildet die Hauptwasserscheide des Tahoe-Sees.

Hier in der Sierra Nevada tritt also auch die Faltung an Bedeutung für das jetzige Relief ganz zurück. Zur Erosion kommt aber hier die Bildung zahlreicher Verwerfungen, die auf die Einzelheiten des Reliefs einen viel größeren Einfluß gehabt haben, als etwa in den deutschen Mittelgebirgen oder auch in den Alpen. Eingehendes Studium hat es Reid ermöglicht, das relative Alter der einzelnen Spaltensysteme zu ermitteln, die hier seit spättertiärer Zeit sich gebildet haben. Es lassen sich im ganzen vier Perioden unterscheiden. In den ersten überwogen nordsüdliche Verwerfungen, die überhaupt in der ganzen Gegend die Hauptrolle spielen, später traten mehr Störungen entlang von ostwestlichen Linien ein. Dabei entstanden nicht bloß Verbiegungen und Aufwölbungen, sondern es kam auch zur Schrägstellung und teilweisen Verdrehung der Blöcke, sowie zu Horizontalverschiebungen, auf die hier natürlich nicht näher eingegangen werden kann. Gleichzeitig mit der Bildung dieser Brüche erfolgten die meisten Lavaergüsse.

Wir sehen so, wie unsere ganze Auffassung der Bildung der Gebirge durch die neue morphogenetische Betrachtungsweise auf eine ganz andere Basis gestellt wird. Eine ganze Reihe auffälliger Tatsachen, z. B. die Konstanz der Gipfelhöhen, die wir in den meisten Gebirgen antreffen, findet durch die Annahme alter Rumpfebenen eine einfache Deutung, während nach der bisherigen Anschauung ihre Entstehung aus ursprünglich verschieden hohen Gipfeln bei der verschiedenen Widerstandskraft der Gesteine ganz unerklärlich war. Bei den Mittelgebirgen liegt ja die neue Auffassung der alten noch etwas näher. Ganz anders aber sind die Verhältnisse bei den Hochgebirgen, deren typische Ausbildung man der Auftürmung der Falten zuschrieb, während die Erosion von Wasser und Eis nur das Kleinrelief geschaffen haben sollte. Nun sehen wir auf einmal an Beispielen aus den verschiedensten Gegenden der Erde, daß die Bedeutung der Faltung ganz geringfügig ist, daß senkrechte Hebungen viel wichtiger sind, als auslösende Momente für die Erosion, die auch die großen Züge der Gebirge bildet, und wir verstehen, wieso ein uraltes Schollenland wie die Coloradotafel den gleichen Hochgebirgscharakter zeigen kann wie die jüngsten Faltengebirge.

H. Spemann: 1. Zur Entwickelung des Wirbeltierauges. (Zoolog. Jahrbücher, Abt. für allgemeine Zoologie u. Physiologie der Tiere 1912, Bd. **32**, S. 1—98.) — 2. Über die Entwickelung umgedrehter Hirnteile bei Amphibienembryonen. (Zoolog. Jahrbücher, Suppl. 14, 1912, Bd. **3** [Festschr. f. Spengel], S. 1—48.)

Kurt Pressler: Beobachtungen und Versuche über den normalen und inversen Situs viscorum et cordis bei Anurenlarven. (Archiv f. Entwickelungsmechanik 1911, Bd. **32**, S. 1—35.)

E. Uhlenhuth: Die Transplantation des Amphibienauges. (Ebenda 1912, Bd. **33**, S. 723—795.)

Die vierjährigen Untersuchungen, über welche Herr Spemann in den vorstehend genannten Arbeiten berichtet, sind von hohem Interesse und haben unsere Gesichtspunkte bei der Beurteilung des Entwickelungsprozesses in mannigfacher Hinsicht bedeutend geändert, und hiermit hängt es zusammen, daß der Verf. seine eigenen Ansichten seit den früheren, mehr vorläufigen Mitteilungen in diesem oder jenem Punkte etwas modifiziert hat. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 543; 1908, XXIII, 68.)

Im Vordergrunde dieser Transplantationsversuche — denn um solche handelt es sich — stand zunächst die Frage, ob „abhängige oder unabhängige Entwickelung“ stattfindet, ob die Organe schon vor ihrer sichtbaren Differenzierung in den embryonalen Gewebspartien der Anlage nach vorhanden sind und sich mithin ausbilden müssen, wofern nur die betreffende Gewebspartie am Leben bleibt, oder ob nur in Abhängigkeit von benachbarten Bestandteilen (Organanlagen usw.) entstehen. Nachdem sich für die Augenlinse gezeigt hatte, daß teils dies, teils jenes der Fall ist, war wiederum ein überraschender Tatbestand gefunden; denn zuvor hätte man an eine derartige „doppelte Sicherung“ im Organismus kaum geglaubt. Der Schwerpunkt der neuen Darlegungen des Verf. liegt aber darin, daß sich die verschiedenen Tierarten erstaunlicherweise sehr verschieden ver-

halten; insbesondere gilt z. B. schon für Rana esculenta nicht mehr das, was für Rana fusca zutrifft.

Für eine große Anzahl von Wirbeltieren ist nämlich jetzt mit Sicherheit festgestellt, daß die Bildung der Linse von den in Betracht kommenden Zellen aus eigener Kraft zustande gebracht werden kann, d. h. ohne den Einfluß des Augenbechers. Dies gilt z. B. für Rana esculenta nach den Spemannschen Versuchen mit Entfernung der Augenanlage im Neurula-Stadium, sowie mit Entfernung des bereits ausgebildeten Augenbechers unter der Haut. Es kam zur Bildung eines Linsenbläßchens und sogar einer Linse mit verdickter Innenwand und Ausbildung typischer Linsenfasern. Nach E. Mencls Beobachtungen an Mißbildungen von Salmoniden-Embryonen sowie nach den Experimenten, die Ch. R. Stockard an einem anderen Knochenfisch, Fundulus heteroclitus, anstellte (wobei durch die im einzelnen noch nicht aufgeklärte Wirkung verschiedener Lösungen Defektbildungen, wie z. B. das Fehlen eines Auges oder beider, hervorgerufen werden kann und die Linsen doch vorhanden sind), ist als sicher anzunehmen, daß auch bei diesen Fischarten bestimmte Zellen der Kopfhaut aus sich heraus imstande sind, zu einer Linse zu werden. Das ist also deutliche unabhängige Differenzierung der Linse.

Während bei Rana esculenta mit den sehr selbständigen Linsenbildungszellen der Augenbecher nie imstande ist, aus fremder Haut, sei es aus der des Kopfes oder des Rumpfes, die man über den Augenbecher implantiert, oder unter die man den Augenbecher implantiert hätte, eine Linse zu erzeugen, kann bei Bombinator pachypus wenigstens aus Kopfhaut durch die bloße Nachbarschaft des Augenbechers eine Linse entstehen, ein sicheres Zeichen, daß der Augenbecher spezifische Reize aussendet, welche das Körperepithel zur Bildung einer Linse veranlassen können; daneben zeigen die ursprünglichen Linsenbildungszellen auch noch die Fähigkeit, nach Ausschaltung des Augenbechers wenigstens Andeutungen einer Linse zur Entwickelung zu bringen.

Anders wiederum verhalten sich Rana fusca und — nach Lewis — die amerikanischen Arten R. sylvatica und palustris. Bei diesen Arten hat nämlich die Ausschaltung der Augenanlage zur Folge, daß sich nie eine Spur einer Linse bildet. Sind also hier die normalen Linsenbildungszellen nach Ausschaltung des Augenbechers unfähig zur Entwickelung, so haben dagegen Versuche von Lewis gelehrt, daß unter dem Einfluß des transplantierten Augenbechers bei R. palustris und R. sylvatica auch indifferente Epidermiszellen, z. B. solche der Rumpfhaut, zur Bildung einer Linse angelegt werden können. Ähnliches gilt nach Stockard für Fundulus, wo — unbeschadet der Selbstdifferenzierung der Linse — außerdem die verlagerte Augenanlage eine entsprechend gelegene Linse hervorrufen kann.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß nach Versuchen von Le Crou am Axolotl (Amblystoma punctatum) sich ähnliche Verhältnisse wie bei Bombinator ergaben, indem nämlich die Linse aus sich heraus — bei fehlender Augenanlage — sich nicht oder höchstens in Form einer kleinen Epithelwucherung ausbilden kann.

„Ihre ganze Bedeutung", sagt Herr Spemann, „gewinnen diese entwickelungsphysiologischen Feststellungen erst durch die Verbindung mit deszendenztheoretischen Erwägungen", und zwar kommt es dabei nicht in erster Linie auf die Frage an, ob die abhängige oder unabhängige Entstehung der Linse das Ursprüngliche ist, wofür ins Gewicht fallen würde, ob man mit Boveri den Augenbecher für den ursprünglichen Teil des Auges und die Linse für einen später hinzugetretenen, oder ob man im Sinne von Kupffer und Burckhardt die Linse für homodynam anderen Hautgebilden, z. B. den Sinnesknospen der Seitenlinie erachtet; sondern unabhängig von solchen spezielleren Auffassungen muß man sich sagen: wenn Rana esculenta und Rana sylvatica, was wohl niemand bezweifeln wird, auf einen gemeinsameu Vorfahren zurückgehen, welcher ein Auge mit Linse besaß, so spricht doch alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß wenigstens als Durchgangsstadium einmal der Zustand der teils abhängigen, teils unabhängigen Linsenentwickelung existiert hat, der nach einigen Forschern sich noch jetzt bei Rana palustris und Fundulus findet. „Wenn nicht unsere Grundvorstellungen in diesen Dingen falsch sind — was ja auch möglich ist —, so war dieser Übergang kein Sprung von der einen zur andern Methode, sondern er führte durch einen Zustand, wo beide nebeneinander zur Anwendung kamen." Diese Vorgänge sind in der Tat schwer zu verstehen; der Reiz, der vom Augenbecher ausgeht, kann wohl kein einfach mechanischer — etwa im Sinne einer Saugwirkung —, er muß ein „spezifischer", vielleicht chemischer sein. Wobei allerdings sehr schwer zu begreifen ist, „wie das heutige Verhältnis entstehen konnte, daß bestimmte Zellen der Epidermis dasselbe Gebilde allein zu erzeugen vermögen, zu dessen Entwickelung der Augenbecher andere Epidermiszellen veranlassen kann". Mit einiger Reserve gibt Herr Spemann dem Gedanken Raum, daß die Annahme der Vererbbarkeit von Reizwirkungen auch nach unterbleibendem Reize — also eine Vererbung des Generationen hindurch stets individuell Erworbenen — vielleicht am besten bestimmt sei, diese Schwierigkeiten zu erklären.

Durch sehr genaue Verfolgung der an der transplantierten Augenanlage beobachtbaren Vorgänge kam Herr Uhlenhuth noch zu einigen interessanten weiteren Feststellungen.

Samt der umgebenden Haut ausgeschnittene Augen von Salamandra maculosa und Triton alpestris wurden in die Nackengegend eines zweiten Tieres derselben Art transplantiert.

Herr Uhlenhuth unterscheidet an den Vorgängen, die sich nach der Operation an dem Transplantat abspielen: a) eine Epoche der Rückdifferenzierung, b) eine Epoche der Aufdifferenzierung. In jener, die sich über nicht sehr lange Zeit erstreckt, bilden sich sämt-

liche Schichten der Retina, einschließlich der Sehzellen, zurück, der Augapfel schrumpft, manchmal trübt sich die Linse, und die Cornea zeigt Blutflecke. In der Periode der Anfdifferenzierung, die mehrere Wochen dauert, beginnt zunächst der durchschnittene Sehnerv vom Augapfel aus zu wachsen; auch restituieren sich Linse, Cornea, Iris und Retina. Der Opticus wächst zu einem langen Nervenstrang aus, und unter Umständen kann er in ein Spinalganglion eindringen.

Die Perioden der Rückdifferenzierung und der Aufdifferenzierung haben ihre Ursachen in den anfänglich begreiflicherweise gestörten, später — nach Einheilung des Implantates — wieder hergestellten Ernährungsverhältnissen der transplantierten Augenanlage. Durch das Auswachsen des Nervus opticus und sein gelegentliches Eindringen in ein Spinalganglion gewinnen diese Beobachtungen eine interessante Beziehung zu den Harrison-Brausschen Ergebnissen über das Wachstum der peripheren Nerven (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 621). Zweifellos sucht Verf. mit Recht die Ursache für das Auswachsen des Nerven in der transplantierten Augenanlage selbst, die Ursache dafür aber, daß er den Weg zum Spinalganglion findet, in den dem Implantat benachbarten Gewebe, also in dem Substrat.

In seiner zweiten Arbeit behandelt Herr Spemann die an Rana fusca, R. esculenta, Bombinator pachypus und Triton taeniatus mit gleichem Erfolge ausgeführten Experimente, einen Teil des Gehirns bei erstem Sichtbarwerden seiner Anlage in der Medullarplatte umzudrehen, so daß vorne und hinten vertauscht wird. Die somit gleichsam in loco transplantierten Stücke heilen meist gut ein, die Verwachsungsnaht aber bleibt lange erkennbar. Nach und nach schließt sich die Platte zum Rohr und löst sich von der Epidermis ab, und nun zeigt sich, daß die einzelnen Teile der vorher völlig gleichartig aussehenden Medullarplatte schon ihre eigenen Entwickelungstendenzen hatten und sich auf dem Wege unabhängiger Differenzierung herausbilden: man sieht das umgedrehte Hirn durch die normal gelagerte Haut hindurch, und die Augenblasen treten weiter hinten, als ihrer normalen Lage entspricht, auf der Mitte des Rückens, wo sie ja hintransplantiert worden sind, auf.

Die Hirnabschnitte sind in dem umgekehrten Bereich normal entwickelt, und es kann — da es zu keinen Regenerationen kommt — z. B. dotterreiche und dotterarme Substanz in der Hirnwand scharf ohne Übergang aneinanderstoßen. „Man könnte also mit einer kleinen Übertreibung sagen, daß man das normale Hirn wieder herstellen würde, wenn man diesen invertierten Abschnitt in seine normale Lage zurückdrehte."

Gerade so viel, wie vorne etwa vom Gehirn oder von den Augenanlagen stehen geblieben ist, so viel fehlt an den hinten sich anbildenden entsprechenden Teilen. Es können sich also unter Umständen vier Augenfragmente von verschiedener Größe, zwei in normaler und zwei in abnormer Lage ausbilden. In einigen Fällen nun zeigt sich, daß solche Fragmente, wenn sie nicht sehr groß sind, lediglich aus dunkel pigmentierten Zellen bestehen, die durchaus „Tapetumzellen", d. h. Zellen des Außenblattes der Netzhaut, des Pigmentepithels, zu sein scheinen. Diese Tatsache führt zu der Auffassung, daß in den Augenanlagen auf dem Stadium der Medullarplatte sogar bereits eine Differenzierung in „Tapetumzellen" und „Retinazellen" vorliegt.

Gelegentlich konnten sich in den operierten Tieren auch zwei Epiphysen, eine vordere und eine hintere, entwickeln, was vermutlich auf eine etwas schräge Schnittführung zurückzuführen ist, die die Epiphysen-Anlagezellen der einen Seite ins Transplantat hineinbezog, die der anderen aber an normaler Stelle stehen ließ.

Handelte es sich in den zuletzt erwähnten Fällen um Beispiele durchaus unabhängiger Differenzierung, so beschäftigt sich Herr Pressler mit Vorgängen, die zum großen Teil als Beispiele abhängiger Differenzierung betrachtet werden können. Bezogen sich alle vorher erwähnten Beispiele auf Vorgänge an Gebilden des Ektoderms, so haben wir es nunmehr mit Vorgängen an den mesodermalen Bestandteilen des Organismus, vorzugsweise am Darm und am Herzen zu tun. Durch Ausschneiden eines viereckigen Stückes der weit offenen Medullarplatte samt dem darunter gelegenen Dach des Urdarms und Einheilung dieses Stückes in umgekehrter Orientierung ließ sich nämlich bei Frosch- und Bombinator-Larven in vielen Fällen ein typischer Situs inversus, eine Umkehrung aller asymmetrischen Lageheziehungen der Eingeweide, hervorrufen. Obwohl also der Embryo im Stadium der Operation noch ganz symmetrisch zu sein schien, lag schon in dem ausgeschnittenen Stück Darmanlage die Tendenz zur Krümmung in einer bestimmten Richtung, und von der somit durch die Operation invertierten Krümmungsrichtung dieses Stückes ging ein entsprechender richtender Einfluß nicht nur auf den ganzen Darmtractus, sondern auch auf andere Teile aus. Übrigens wird auch bei normaler Entwickelung die Asymmetrie des Situs nicht, wie Götte meinte, durch die etwas asymmetrische Lage des dorsalen Pankreas eingeleitet, sondern bevor das dorsale Pankreas in Erscheinung tritt, findet sich bereits eine Asymmetrie an der „Leberbucht" (einem Teil des Darmlumens).

Was die operierten Tiere betrifft, so zeigen sie schon in ihrem Äußeren ein ungewöhnliches Aussehen, speziell einen steilen und hohen Anfang des häutigen Flossensaums, der offenbar in seiner Entwickelung mindestens von der angrenzenden Rückenhaut unabhängig ist. Medulla und auch Chorda verwachsen an den Enden des gedrehten Stückes zwar wieder innig, doch passen die aneinandergefügten Organabschnitte wenig zusammen. Auch am Darm bewahren die Zellen des umgekehrten Stückes in der fremden Umgebung ihre histologische Eigenart. Die Invertierung des Situs ist eine derartige, daß an Darm, Leber und Pankreas Stück für Stück oben und unten, rechts und links vertauscht ist. Wie schon angedeutet,

wird mit dem Situs viscerum oft auch der Situs cordis invertiert, und zwar ist es speziell die asymmetrisch gelagerte Leber, welche diese Herzasymmetrie bestimmt. Das ausgebildete Herz ist nicht nur in seiner äußeren Form, sondern auch in seinem inneren Ban (Lage des Septum atriorum, der Ostien, des Septum bulbi) das genaue Spiegelbild des normalen. In einem Falle — die Gesamtzahl der operierten und zur Untersuchung gelangten Embryonen betrug 35 — war auch das Spiracnlnm, das auf der linken Körperseite gelegene nach Verlust der äußeren Kiemen bestehende Atemloch der Froschlarve, invertiert, also auf der rechten Körperseite gelegen.

Ferner stellte sich als Nebenergebnis beraus, daß die an der Begrenzung der Kiemenhöhle beteiligten Hantpartien, also das Operculum, ein ihm entgegenwachsender Hantwulst, und die vom Operculum überdeckte Rumpfhaut, sich in hohem Grade unabhängig voneinander entwickeln; der Wulst erhebt sich, auch wenn das Opercnlum ihn nicht erreicht, und die Rumpfhant gewinnt die für geschützte Hautpartien charakteristische zarte Beschaffenheit, auch wenn sie die oberflächliche Lage behält.

Suchen wir die Gesamtheit der vorstehend mitgeteilten Tatsachen zu überblicken, so sind sie von so verschiedener Art, daß sich schwer etwas Generelles über sie sagen läßt. Wir sahen zahlreiche erstaunliche Unabhängigkeiten und daneben ebenso erstaunliche Abhängigkeiten, und letztere sind zum Teil ziemlich einfach mecbanisch, topographisch bedingt, znm anderen Teile — bei der Linse — beruhen sie wohl auf schwerer analysierbaren, vermutlich chemischen Vorgängen. Im ganzen aber sehen wir jetzt, daß der Entwickelnngsprozeß ein sehr viel komplizierterer ist, als man sich vor etwa zwei Jahrzehnten — ja selbst noch in späterer Zeit — hat träumen lassen. F.

Karl Fredenhagen: Die Abgabe negativer Elektronen von erhitzten Metallen. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1912, Jahrg. **14**, S. 384—397.)

Es ist seit langem bekannt, daß Metalle, auf hinreichend hohe Temperaturen erhitzt, negative Elektronen emittieren. Nach der Theorie von Richardson sind im Metall freie Elektronen vorhanden, von denen bei einer bestimmten Temperatur jene aus dem Metall austreten können, deren Geschwindigkeit ausreicht, um den an der Grenzfläche der Metalle für das betreffende Metall charakteristischen Potentialsprung zu überwinden. Nach Richardson ist also die Elektronenemission erhitzter Metalle eine Elementareigenschaft der Metalle. Dagegen fand Wilson, daß man die Elektronenemission des Platins im Verhältnis von 1 : 250000 verringern kann, wenn man das Platin mit Salpetersäure behandelt. Er führt dies darauf zurück, daß die Elektronenabgabe durch Wasserstoff, der im Platin absorbiert ist, bedingt wird. Durch die Behandlung mit Salpetersäure wird der Wasserstoff oxydiert, wodurch die starke Abnahme der Elektronenemission herbeigeführt wird.

Der Verf. hatte bei früheren Versuchen an im Vakuum destilliertem Natrium den Elementareffekt des metallischen Natriums zu erhalten geglaubt. Neuere Untersuchungen, die den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden, zeigen indes, daß die früher erhaltenen Werte ausschließlich Sekundäreffekten zuzuschreiben sind, und daß man unter geeigneten Versuchsbedingungen zu immer niedrigeren Werten der Elektronenabgabe gelangen kann.

Die Versuche wurden mit Alkalimetallen ausgeführt, die ein bis zweimal im Vakuum destilliert und auch durch Destillation in den Versuchsraum befördert wurden. Das Versuchsrohr wurde vorher bei dauerndem Arbeiten einer Gaedepumpe ungefähr 2 Stunden lang auf eine Temperatur von etwa 350° C erhitzt, um die absorbierten Gase möglichst zu entfernen. Die untersuchten Alkalimetalle bildeten die eine Elektrode; als zweite Elektrode diente eine Nickel- oder Platinelektrode. An die Elektroden wurden Spannungen zwischen 2 Volt und 100 Volt angelegt. Der durch die Elektronenemission des erhitzten Alkalimetalles bedingte Strom wurde durch ein Galvanometer gemessen. Die Erwärmung geschah durch den Heizstrom eines elektrischen Ofens. Die Versuche wurden mit Natrium und Kalium ausgeführt. In allen Fällen war ein starker Einfluß der vorhandenen Gase nachweisbar. Beispielsweise ergab sich für Natrium bei 380° C, 2 Volt Spannung und 0,00006 mm Druck eine Stromstärke (in willkürlichem Maß gemessen) gleich 3; wurde nun Wasserstoff bis zu einem Druck von 0,2 mm in den Apparat zugelassen, so stieg der Strom auf den Wert 40; bei einer Spannung von 100 Volt stieg der Strom durch Zulassen von Wasserstoff von 22 auf 176. Ähnlich wirkte Zuführung von Stickstoff. Einen viel größeren Einfluß als Waserstoff und Stickstoff übte Luft aus. In Luft von 0,2 mm Druck war der Wert der Stromstärke bei 2 Volt Spannung 2500, bei 100 Volt Spannung 70000. Wurde dann der Apparat viele Stunden lang ausgepumpt, so wurden die Galvanometerausschläge wieder kleiner. Die kleinen Wirkungen des Wasserstoffs und Stickstoffs im Vergleich mit Luft führten den Verf. zu der Annahme, daß die Wirkungen des Wasserstoffs und Stickstoffs im wesentlichen durch geringe Beimengungen von Sauerstoff zu erklären sind.

Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln gelang es dem Verf., bei einer Temperatur von 410° und einer angelegten Spannung von 100 Volt die Elektronenemission des Natriums so herabzusetzen, daß gerade nur noch meßbare Ausschläge des Galvanometers (Empfindlichkeit $3 \cdot 10^{-10}$ Amp.) erhalten wurden. Ganz analoge Resultate wurden mit Kalium erhalten.

Der Verf. gelangt zu dem Schluß, daß die Größe des Effektes durch das Vorhandensein von Gasen bestimmt wird, die mit dem Alkalimetall reagieren. In Übereinstimmung mit dem außerordentlich großen Einfluß der Luft wird man also in dem vorhandenen Sauerstoff das ausschlaggebende Moment erblicken und die ganzen beobachteten Effekte als Reaktionseffekte im Haber-Justschen Sinne (Rdsch. XXVI, 545) deuten können. Daß die Alkalimetalle und Sauerstoff sehr stark miteinander reagieren, so daß man annehmen sollte, daß der vorhandene Sauerstoff momentan verbraucht wird, bildet nur eine scheinbare Schwierigkeit. Denn einerseits stammt der Sauerstoff aus den Elektroden und dem Glase und diffundiert aus diesen nur langsam heraus, und andererseits hat Warburg gezeigt, daß gut getrockneter Sauerstoff selbst bei Temperaturen von 300° mit Natrium nur so langsam reagiert, daß sich eine Abnahme des mehrere Millimeter betragenden Sauerstoffdruckes manometrisch nicht nachweisen läßt.

Jedenfalls schließt der Verf. aus seinen Resultaten, daß es experimentell sehr schwer ist, den Richardson-Elementareffekt mit Sicherheit nachzuweisen, und daß alle anderen bisher vorliegenden Messungen ebenfalls durch Sekundäreffekte entstellt, wenn nicht überhaupt nur durch solche bedingt sind. Meitner.

Otto Warburg: Über Beziehungen zwischen Zellstruktur und biochemischen Reaktionen. I. (Pflügers Arch. 1912, Bd. **145**, S. 277—282.)

Es wird heute meist angenommen, daß die physiologischen Verbrennungen Enzymreaktionen seien. Die vielfachen Untersuchungen über die in allen Geweben nachgewiesenen „Oxydasen“ gehören hierher. Dieser Annahme

steht jene des Verf. gegenüber, daß den geordneten Grenzflächen der Zellen, wie Plasmahaut, Kernmembran, Chromosomen-, Granula-Grenzen usw. integrierende Bedeutung für die Oxydationsprozesse zukäme, sei es, daß verbrennliche Substanzen an diesen Grenzen wie an der Oberfläche der Tierkohle verdichtet würden, sei es, daß die Membranen ein Zusammenspiel chemischer Reaktionen vermittelten. Es sind das Vermutungen, die erwarten ließen, daß nach Zerstörung der Zellstruktur die Atmung verschwindet.

Verf. machte seine Versuche an den kernhaltigen roten Blutzellen von Vögeln. Diese zeigen eine starke Atmung, d. h. Sauerstoffverbrauch. Der Versuch wird so ausgeführt, daß einige Kubikzentimeter Blut in den von Barcroft angegebenen gasanalytischen Apparat gebracht werden und die Abnahme des Volums beobachtet wird, woraus sich der Sauerstoffverbrauch direkt bestimmen läßt.

Die Ausführung des Versuches wird dadurch erschwert, daß die Zerstörung der Zellen nur so geschehen darf, daß dabei kein Zusatz irgend welcher Substanzen oder Verdünnungsflüssigkeiten erfolgt, denn sonst kann das Aufhören der Atmung natürlich auch als Giftwirkung des Zusatzes erklärt werden. Eine mechanische Zertrümmerung der Zellen, die so vollkommen ist, daß gar keine Struktur unter dem Mikroskop mehr zu sehen ist, ließ sich erst nach vielen Bemühungen mit einem von Barnard und Hewlett angegebenen Apparat ausführen. Wird nur die Plasmahaut zerstört, während der Kern intakt bleibt, so hört die Atmung nicht auf. Sie wird aber prompt unterbrochen, wenn auch die Kerne zerstört sind.

Die vom Verf. ausgeführten Versuche waren vollkommen überzeugend. Nach Zerstörung der Zellen blieb die Atmung vollkommen aus. Verf. schließt mit den Worten: „Ich halte es für ungemein wahrscheinlich, daß allein die mechanische Zerkleinerung der Blutzellen genügte, um die Sauerstoffatmung aufzuheben; doch seien die verschiedenen Deutungen, die der Ausfall des Experimentes zuläßt, zunächst nicht diskutiert.“ F. Verzár.

David Day Whitney: Kräftigung durch Kreuzbefruchtung bei Hydatina senta. (The Journal of Experimental Zoology 1912, vol. 12, p. 337—361.)

An dem Rädertiere Hydatina senta hatte schon Shull den Einfluß der Kreuzung auf die Fortpflanzungsfähigkeit studiert und gefunden, daß diese durch die Kreuzung erhöht wird. Die ausgedehnteren Untersuchungen des Herrn Whitney haben diese Angabe bestätigt. Verf. kultivierte nebeneinander zwei Stämme von Hydatina senta, die er in folgender Weise erhalten hatte.

Ein befruchtetes Ei aus einer „wilden“ Kultur des Rädertierchens wurde isoliert. Aus ihm entwickelte sich ein junges Weibchen, das die Stammutter einer parthenogenetischen Kultur oder „Rasse“ wurde. In der 59. Generation dieser Rasse wurden zwei Tiere isoliert, und sie gaben den beiden parthenogenetischen Schwesterrassen den Ursprung, deren Verhalten bei fortgesetzter Parthenogenese, bei Inzucht und bei Kreuzbefruchtung Verf. beobachtete. Gewöhnlich wurden alle 48 Stunden zehn Tochterweibchen jeder Rasse isoliert, derart, daß jedes in ein besonderes Kulturglas gesetzt wurde. Sie erzeugten die jungen Weibchen der folgenden Generation. Beide Rassen wurden unter genau denselben äußeren Bedingungen gehalten und erhielten dieselbe Nahrung, zuletzt mit Reinkulturen der Flagellaten Polytoma. Die Versuche wurden ununterbrochen 2 Jahre 5 Monate fortgesetzt. Dann starb die eine Rasse aus Erschöpfung in der 384. parthenogenetischen Generation aus. Es waren aber bei einigen Nebenversuchen befruchtete Eier von ihr gesichert worden, so daß die Rasse erhalten und bei späteren Versuchen über das Problem der Inzucht und der Kreuzung benutzt werden konnte. Die parthenogenetische Schwesterrasse war zur Zeit der Veröffentlichung der Arbeit noch am Leben, aber in sehr erschöpftem Zustande; sie befand sich in der 503. Generation.

Die interessanten Einzelheiten der Beobachtungen können hier nicht verfolgt werden. Es wurde in den späteren Generationen eine starke Abnahme der Reproduktionsfähigkeit festgestellt, und dies zeigt, daß die allgemeine Kraft und Lebensfähigkeit durch die fortgesetzte, parthenogenetische Fortpflanzung vermindert war. Um festzustellen, ob Befruchtung innerhalb derselben Rasse (Inzucht) die Lebenskraft hebt, wurden mehrere Weibchen jeder Rasse in getrennte Kulturgläser gebracht und zwei bis drei Wochen darin belassen. Während dieser Zeit erschienen Männchen in den Kulturen, und es wurden befruchtete Eier produziert. Aus diesen entsprangen neue Hydatinarassen, die aber kein Steigen der parthenogenetischen Vermehrungsziffer erkennen ließen. Auch durch fortgesetzte (viermalige) Inzucht wurde kaum wesentliche Verbesserung der Lebenstüchtigkeit der Tiere erzielt, wenn sich auch eine geringfügige Erhöhung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit zeigte.

Als aber Verf. durch geeignete Maßnahmen dafür sorgte, daß die Eier der einen Rasse durch Sperma der anderen befruchtet wurden, da schnellten die Vermehrungsziffern bei der parthenogenetischen Fortpflanzung plötzlich in die Höhe. Dies zeigt, daß die beiden geschwächten Rassen durch die Kreuzbefruchtung bedeutend gestärkt wurden und wahrscheinlich die normale Kraft wiedererlangten, die sie bei ihrer Entstehung aus dem ursprünglichen, befruchteten Ei besaßen. Diese am Anfang vorhandene starke Fortpflanzungsfähigkeit beruht wahrscheinlich darauf, daß in der „wilden“ Kultur, der die befruchteten Eier entnommen waren, Kreuzung verschiedener Rassen stattfand, die entweder gleich beim Ansetzen dieser Kultur eingeführt waren oder sich seitdem aus der ursprünglichen Rasse entwickelt hatten. F. M.

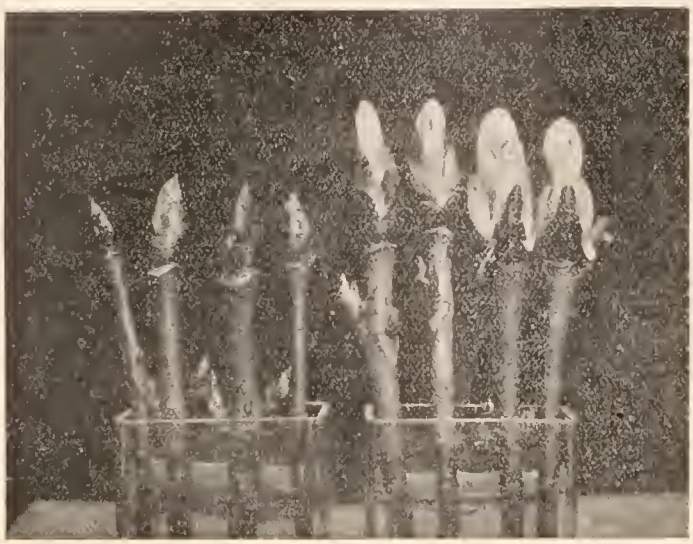
Hans Molisch: Über das Treiben von Pflanzen mittels Radium. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1912, Bd. 121, Abt. I, S. 121—139.)

Es ist jetzt schon eine ganze Reihe von Mitteln bekannt geworden, durch die sich Pflanzen vorzeitig aus ihrer Ruheperiode aufstören lassen: man kennt ein Ätherverfahren, ein Warmbadverfahren, ein Injektionsverfahren usw. Herr Molisch hat nun gefunden, daß auch durch Radiumeinwirkung Knospen zum Austreiben veranlaßt werden können.

In den Versuchen wurde teils die Wirkung von Radiumpräparaten, die in Glasröhrchen eingeschlossen oder auf Metallscheibchen aufgetragen waren, teils der Einfluß der Radiumemanation geprüft. Die Röhrchen enthielten Radiumbaryumchlorid, das in einem Falle 46,2 mg, in dem andern 29,4 mg reines $RaCl_2$ (mit 35,3 mg bzw. 22,2 mg Radiummetall) einschloß. Das Scheibchen lieferte eine starke α-Strahlung, die bei den Röhrchen wegen der Absorption durch das Glas fast ganz wegfiel (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 577). Bei den Versuchen mit Radiumemanation wurde aus einer Flasche mit wässeriger Radiumchloridlösung (15,1 mg $RaCl_2$ entsprechend 11,5 mg Ra) die Emanation in ein zylindrisches Glasgefäß, den Kulturraum, geführt. Die in diesem befindlichen Zweige standen unter der Einwirkung von durchschnittlich 1,84 bis 3,45 Millicurie Radiumemanation. Zu den Versuchen mit festen Radiumpräparaten wurden nur Fliederzweige (Syringa vulgaris) verwendet; den Versuchen mit Emanation wurden auch einige andere Objekte unterworfen.

Es zeigte sich, daß die Endknospen von Syringa vulgaris, die Ende November oder im Dezember ein bis zwei Tage mit den Radiumpräparaten bestrahlt worden waren und dann im Warmhause am Lichte weiter kultiviert wurden, nach einiger Zeit austrieben, während unbestrahlte unter sonst gleichen Umständen gar nicht oder viel später austrieben. Die Bestrahlung muß eine gewisse Zeit andauern; wenn sie zu kurze Zeit währt, so bleibt sie wirkungslos, dauert sie aber zu lange, so übt sie einen hemmenden, schädlichen oder sogar tödlichen Einfluß aus.

Auch der Zeitpunkt, zu dem man die Bestrahlung vornimmt, muß richtig gewählt werden. Im September oder Oktober, wo der Ruhezustand der Pflanze sehr fest ist, hat die Bestrahlung keinen Erfolg. Macht man die Versuche im Januar oder noch später, wenn die Ruheperiode schon ausgeklungen ist, so zeigt sich entweder kein Unterschied zwischen bestrahlten und unbestrahlten Knospen oder die bestrahlten erscheinen im Wachstum mehr oder minder gehemmt. Sie verhalten sich wie die Zweige bei der Ätherbehandlung oder im Warmbad.



Die Radiumemanatiou wirkt auf das Treiben noch prägnanter als die Bestrahlung mit festeu Radiumpräparaten. Sie eignet sich zur Hervorrufung der Treibwirkung schon deshalb besser, weil sie die Pflanze gleichmäßiger und von allen Seiten beeinflußt. Im übrigen gilt das für die Wirkung der festen Präparate Gesagte auch für die der Emanation. Außer Syringa vulgaris ließen sich mittels Emanation zur Zeit der Nachruhe (Ende November und Dezember) gut treiben: Aesculus Hippocastanum, Liriodendron tulipifera, Staphylea pinnata und einigermaßen auch Acer platanoides. Vorstehende Abbildung zeigt Sprosse der Roßkastanie, links solche, die in reiner Luft gestanden hatten, rechts solche, die 24 Stunden lang der Emanation unterworfen worden waren. Die Zweige sind einen Monat nach dem Beginn des Versuchs photographiert worden. Versuche mit Gingko biloba, Platane, Buche und Linde ergaben keine positiven Resultate. Buche und Linde reagieren auch auf das Ätherverfahren und das Warmbad sehr schwer.

Praktische Bedeutung hat dies Treibverfahren wegen seiner Kostspieligkeit zurzeit nicht. Im Zusammenhang mit den neueren Erfahrungen über die Einwirkung der Narkotika auf die chemische Zusammensetzung ruhender Pflanzenteile ist es aber von wissenschaftlichem Interesse. Auf wachsende Pflanzenteile haben gleich starke Radiumpräparate eine ganz andere Wirkung, wie Herr Molisch später zeigen will. F. M.

Literarisches.

F. W. Lanchester: Aerodynamik. Ein Gesamtwerk über das Fliegen. Aus dem Englischen übersetzt von C. und A. Runge. Zweiter Band: Aerodonetik. Mit Anhängen über die Theorie und Anwendung des Gyroskops, über den Flug der Geschosse usw. Mit 208 Figuren im Text und einem Titelbild. 327 S. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Preis geb. in Leinwand 12 ℳ.

Von dem Lanchesterschen Gesamtwerk über das Fliegen liegt nun auch der zweite Band in deutscher Übersetzung vor (vgl. über d. erst. Bd. Rdsch. 1910, XXV, 205). Der Verf. hat diesem zweiten Bande den zusammenfassenden Titel „Aerodonetik“ gegeben. Das Wort, vom griechischen ἀεροδόνητος abgeleitet, bezeichnet in der größtenteils von Herrn Lanchester selbst aufgestellten, weitgehend spezialisierten Terminologie die Wissenschaft, die sich insbesondere mit den Aufgaben der Stabilität einer in der Luft gleitenden oder segelnden Vorrichtung ohne Hilfsteile, sowie mit den Erscheinungen des Segelfluges der Vögel beschäftigt. Während im ersten Bande die rein dynamischen Grundlagen des Flugproblems festgestellt und untersucht wurden, also hauptsächlich die Fragen der aerodynamischen Tragkraft und des Widerstandes, den ein Körper bei seiner Bewegung in Flüssigkeiten und in der Luft erfährt, hat sich der Verf. mit seiner Aerodonetik die Aufgabe gestellt, durch weiteren Ausbau der Theorie und Ermittelung der in Betracht kommenden Daten, das Problem des mechanischen Fluges zu einem rein technischen zu gestalten. Obwohl, im Gegensatze zu den meisten anderen Zweigen der Ingenieurwissenschaften, auf dem Gebiete der Flugtechnik sehr eingehende theoretische Untersuchungen angestellt worden sind, noch ehe die praktische Verwirklichung des mechanischen Fluges gelungen war, sind dennoch heute noch viele Grundfragen des Problems ungelöst oder strittig. Es ist nun klar, daß bei dem gegenwärtigen Stande der Flugwissenschaft und Flugtechnik Herr Lanchester noch nicht in der Lage war, eine erschöpfende, unmittelbar auf praktische Erfordernisse anwendbare Theorie auszuarbeiten. Notwendigerweise blieb er vielfach auf weitgehende Vereinfachungen und noch nicht hinreichend erprobte Hypothesen angewiesen. Immerhin stellt das umfangreiche, in die mechanischen Grundfragen tief eindringende und zum großen Teile auf gründlichen Beobachtungen und Versuchen basierende Werk einen höchst wertvollen Beitrag zu unserer Kenntnis der Flugerscheinungen dar, und ist zweifellos geeignet, auch der technischen Praxis manchen guten Dienst zu leisten.

Im nachfolgenden sei noch eine kurze Übersicht der wichtigsten Abschnitte des vorliegenden zweiten Bandes gegeben: Kapitel I ist eine allgemeine Einführung in die Gleichgewichtsbedingungen eines fliegenden (gleitenden oder segelnden) Körpers. Kapitel II und III befassen sich mit der Analysis der Flugbahn, jedoch mit vereinfachenden Beschränkungen hinsichtlich des Einflusses von Trägheitsmomenten und Bewegungswiderständen. Kapitel IV und V stellen durch Einbeziehung der eben erwähnten Größen, sowie durch Betrachtung der Störungen, die durch Luftströmungen und Windstöße erzeugt werden, eine wichtige Verallgemeinerung der Flugbahnuntersuchung („Ohygoidtheorie“) dar. Die folgenden Kapitel VI, VII und VIII enthalten teils experimentelle Ergänzungen, teils Folgerungen und Anwendungen der vorangegangenen Darlegungen. Kapitel IX ist dem Segelfluge gewidmet, den der Verf. mit Recht als eine so wichtige Erscheinung betrachtet, daß er ihn zum Gegenstande eines eigenen Abschnittes gemacht. Kapitel X ist schließlich in der Hauptsache eine Darlegung der Versuchsmethoden, die vom Verf. angewendet wurden.

Die deutsche Übersetzung des Lanchesterschen Werkes, das man ohne weiteres als die umfassendste wissenschaftliche Untersuchung der Flugphänomene bezeichnen darf, hat Anteil an dem Verdienste, den schwierigen Stoff in recht klarer und anregender Weise zu behandeln. Fritz Meitner.

Max Dittrich: Chemische Experimentierübungen für Studierende und Lehrer. XX und 272 S. mit 111 Abbildungen. (Heidelberg 1911, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.) Preis geh. 5 ℳ, in Leinwand geb. 5,80 ℳ.

„Für den zukünftigen Lehrer der Chemie an den höheren Schulen (insbesondere an Realgymnasien, Oberrealschulen usw.) ist es von großer Wichtigkeit, daß er bereits während des Studiums neben der Kenntnis der qualitativen und quantitativen Analyse sich auch eine gewisse Geschicklichkeit in der Ausführung von einfachen chemischen Vorlesungsexperimenten erwirbt, wie dies auch in verschiedenen Prüfungsordnungen, z. B. in der preußischen und badischen, vorgeschrieben ist. Besitzt der Lehrer nicht einige Übung im Experimentieren und mißlingen ihm die Versuche, so verliert er die Lust daran und beschränkt sich auf die allereinfachsten Experimente oder gibt auch diese schließlich ganz auf."

Eine solche Zunahme der Entropie im naturwissenschaftlichen Unterricht, wie sie Verf. uns in den obigen Zeilen schildert, ist selbstverständlich eine höchst bedauerliche Erscheinung. Aber wer kann es dem meist mit Unterrichtsstunden überbürdeten Lehrer zumuten, daß er für diese sehr zeitraubende experimentelle Vorbereitungen trifft und womöglich noch in Anbetracht der geringen Geldmittel, die ihm meistens zur Verfügung gestellt sind, daran geht, eine Vereinfachung der in den bekannten Experimentierbüchern und den größeren Lehr- und Handbüchern beschriebenen Versuche für seine Zwecke auszuprobieren? Dazu kommt, daß in dem Laboratorium der Hochschulen gewöhnlich die Ausbildung der Lehramtskandidaten sich in ähnlicher Richtung bewegt, wie diejenige der Chemie Studierenden, so daß sie gerade von dem, was sie in ihrem späteren Beruf am nötigsten brauchen, einer Fertigkeit im Zusammenstellen von Apparaten und im Anstellen einfacher Versuche, herzlich wenig zu sehen bekommen, und bei Beginn ihres Lehramts ein in dieser Hinsicht fast ganz unbekanntes Gebiet betreten müssen. Aber gerade das Laboratorium der Hochschule wäre der Ort, der ihnen dies geben müßte und geben könnte. Und tatsächlich wird auch bereits an mehreren unserer Hochschulen auf diese Bedürfnisse der Schulamtskandidaten durch Abhaltung von Seminaren oder beim Praktikum im Laboratorium besondere Rücksicht genommen. Diesem Ziele soll auch das oben genannte Buch Herrn Dittrichs dienen, das solchen vom Verf. eingerichteten praktischen Übungen für Lehramtskandidaten an der Heidelberger Universität entsprang, aber nicht nur diesen als Grundlage zu dienen bestimmt ist, sondern auch dem im Beruf stehenden Lehrer „eine zuverlässige Anleitung geben soll, auf welche Weise die einzelnen Experimente mit einfacheren Mitteln, wie sie gewöhnlich in der Schule zur Verfügung stehen, instruktiv und richtig auszuführen sind".

Im ersten Abschnitt werden Winke gegeben über die allgemeinen, bei chemischen Versuchen vorkommenden Verrichtungen, die Handhabung des Glases, der Korke, die Entwickelung von Gasen usw. Dann folgt eine Reihe von Versuchen, welche die theoretischen Grundlagen der Chemie, einschließlich der wesentlichsten physikalisch-chemischen Erscheinungen, zum Gegenstande haben. Der besondere Teil bringt dann die Versuche zur Darstellung und zur Erläuterung der wichtigsten Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen und schließlich der organischen Stoffe. Die Auswahl, die Verf. getroffen hat, ist sehr gut, ihre Beschreibung klar und überall, wo es nötig ist, durch Abbildungen erläutert. Man sieht es dem Buche sofort an, daß es auf eine reiche Erfahrung aufgebaut ist; es hält voll, was es verspricht. Wir möchten es allen Lehrern, welche chemischen Unterricht zu erteilen haben, angelegentlichst empfehlen; es wird ihnen ein guter Berater sein.

Hoffentlich wird es aber auch Anstoß geben, daß gerade dieser Seite des Hochschulunterrichts in unseren Laboratorien mehr Beachtung geschenkt werde, als ihr bisher meist zuteil wird. Und zwar dürfte sich das nicht nur für den Lehramtskandidaten empfehlen; auch für den jungen Chemiker würde ein Aushau des Unterrichts nach dieser Seite hin statt der rein analytischen Ausbildung, die er seit Liebig bei uns empfängt, recht ersprießlich sein. Denn dadurch würde ihm nicht nur Gelegenheit geboten, sich in der praktischen Experimentierkunst eine große Menge nützlicher Kenntnisse anzueignen; noch viel größer wäre der wissenschaftliche Gewinn, weil ihm so Gelegenheit geboten würde, das wichtigste von dem, was er in den Vorlesungen über unorganische und organische Experimentalchemie gehört hat, selbst praktisch durchzuprobieren. Dadurch aber würde das Interesse erhöht und ein viel tieferes und gründlicheres Erfassen der chemischen Tatsachen und Lehren erzeugt, ganz abgesehen davon, daß eine solche Art der Einführung dem ganzen Wesen der exakten Wissenschaften viel mehr entspricht, als die heute übliche Art, wobei der junge Student sein allgemeines Wissen meist aus Büchern schöpft. Hier liegt die Gefahr für ihn nur allzu nahe, letztere, besonders wenn eine Prüfung in Aussicht steht, mehr oder minder eingehend auswendig zu lernen, wie er es auf der Schule mit seinen Grammatiken und seinen Vokabularien getan, und so nur eine Summe toten, rasch wieder verfliegenden Wissens in sich aufzuhäufen. Die praktischen Amerikaner sind uns in dieser Beziehung um ein gutes Stück dadurch voraus, daß sie in den Laboratorien ihrer Hochschulen solche vorbereitenden Kurse schon lange eingeführt haben. Bi.

J. Kres: Deutsche Küstenflüsse. Bearbeitet in der Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. 832 und 109 Seiten mit 12 Kartentafeln im besonderen Heft. (Berlin 1911.)

Dieser Band bildet sozusagen den Schlußstein der Flußbeschreibungen der norddeutschen Ströme, welche zum Teil durch die gleiche Anstalt, zum Teil durch die betreffenden Stromhauverwaltungen bearbeitet wurden, und erstreckt sich auf Gebietsbeschreibungen, Flußbeschreibungen und den Abflußvorgang, nachdem in einer Einleitung die Bodenbeschaffenheit, die klimatischen Verhältnisse und die Bodenbenutzung kurz, aber das Wesentliche erschöpfend, behandelt worden sind. Das Gesamtgebiet gliedert sich in das Gebiet östlich der Weichsel; zwischen Weichsel und Oder; Stettiner Haff und Vorpommern; Mecklenburg, Lübeck und Eutin; Schleswig-Holstein; westlich der Elbe, wobei dann noch das Land zwischen Elbe und Weser und zwischen Weser und Ems unterschieden wird. Über dies Einteilungsprinzip kann man verschiedener Ansicht sein, da die Provinz Schleswig-Holstein auseinandergerissen erscheint und andererseits das Mündungsgebiet des Stettiner Haffs vielleicht besser schon mit dem Flußgebiet der Oder im Zusammenhang abgehandelt worden wäre.

Die allgemeinen wasserwirtschaftlichen Fragen, die neuerdings immer mehr an Bedeutung gewinnen, werden nicht vernachlässigt; eine besondere Rolle spielen sie bei den Gewässern Schleswig-Holsteins und denjenigen westlich der Elbe wegen der umfangreichen Eindeichungs- und Entwässerungsarbeiten dieser Gebiete; doch finden auch die Wasserstraßen des Ostens, z. B. des Kurischen-, des Frischen- und des Stettiner Haffs gebührende Berücksichtigung, wie denn überhaupt diesen Kapiteln die eingehendste persönliche Erkundigung deutlich anzumerken ist.

An besonders bemerkenswerten Resultaten, welche die Untersuchungen des Verf., neben dem übrigens der Leiter der Anstalt, Herr Keller und seine beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter, die Herren Vogel und Fischer genannt werden müssen, weil sie nach dem Tode Kres' einen wesentlichen Teil des Manuskripts neu bearbeitet haben, mögen die folgenden genannt werden: Die Änderungen im Mittelwasser stimmen für Nord- und

Ostsee fast völlig Jahr für Jahr überein. Die Windrichtung ist an der Nordseeküste überwiegend die südwestliche, an der Ostseeküste die westliche; die Stürme kommen an der Nordseeküste zumeist im Dezember, an der Ostseeküste von Kiel bis Neufahrwasser im März, in Memel dagegen im Oktober vor; die größten Schwankungen in der Ostsee innerhalb weniger Tage betrugen, soweit die Aufzeichnungen reichen, 287 bzw. 341 cm, also nur unwesentlich mehr als die Nordsee durch Ebbe und Flut Tag für Tag an vielen Punkten erreicht; auf den Hochwasserstand der Haffe ist der Einfluß der Küstenflüsse ein ganz verschwindender; jener hängt vielmehr in der Hauptsache von der Windrichtung ab. Auch kann das Stettiner Haff nicht als ein Speicher der Oder aufgefaßt werden, weil der ausgehende Strom sehr viel häufiger vorkommt als der eingehende; auch hier spielt also die Windrichtung eine entscheidende Rolle.

Die Veränderungen im Mündungsbereich der Küstenflüsse, die teils durch die Natur, teils durch den Menschen hervorgerufen wurden, sind sehr sorgfältig zusammengestellt und durch historische Angaben belegt. Auch für die Seeukunde fällt insofern etwas ab, als das Areal und die Höhenlage aller Seen jedes einzelnen Küstenflusses zusammengestellt werden, wobei sich dann ergibt, daß über die Größe der Seen die Angaben manchmal nicht unbeträchtlich schwanken. Die zwölf Karten des beigefügten Atlanten gehen im Verein mit zahlreichen Tabellen ein Bild von der hydrographischen Zusammensetzung und politischen Verteilung der einzelnen Flußgebiete, der Anbauverhältnisse, der Anzahl der Frost- und Eistage und andere hydrographisch besonders wichtige meteorologische Daten, endlich auch die Flutwellenlinien der Eider und der Ostsee. Von Literaturangaben wird ein etwas ungleicher Gebrauch gemacht. Alles in allem muß das Werk als eine wahre Fundgrube für jeden bezeichnet werden, welcher hydrographischen Problemen in dem vorliegenden Gebiete nachgeht. W. Halbfaß.

L. A. Estes: Earthquake-Proof Construction. 46 p. (Detroit, Mich. 1911.)

Mehr als früher wendet man jetzt seine Aufmerksamkeit dem Bau erdbebenfester Häuser zu. Von den Geologen hat sich besonders Hobbs mit dieser Frage beschäftigt (Rdsch. 1911, XXVI, 142). Eine recht gute Übersicht über sie gibt im Anschlusse daran Herr Estes: Er behandelt zunächst kurz die Ursachen der Erdbeben und dann ihre Wirkungen auf Gebäude, Kamine, Brücken und Untergrundbauten wie Tunnel, Abzugskanäle, Röhrenleitungen usw. Besonders hervorzuheben ist außer dem schon früher hier ausgeführten, daß die obersten Erdschichten stets vom Beben stärker in Mitleidenschaft gezogen werden als die tieferen, und daß deshalb eine tiefe Gründung die Standfestigkeit der Gebäude erhöht. Am besten bewährt haben sich Eisenbetonhauten, die sowohl in dem großen kalifornischen Erdbeben, wie bei den Beben von Jamaika, Messina und den Philippinen den Erdbebenstößen gut Widerstand leisteten. Eine Anzahl von Abbildungen zeigt solche Eisenbetonbauten, die beweisen, wie gut sich das Material den verschiedenen Zwecken auch in künstlerischer Hinsicht anpassen läßt. Man kann nur wünschen, daß man in erdbebenreichen Gebieten von dieser praktischen Verwendung geologischer Studien eingehend Gebrauch macht. Man könnte dann hoffen, daß dadurch ähnliche Katastrophen wie z. B. bei dem Erdbeben von Messina vermieden oder wenigstens sehr gemildert werden können. Th. Arldt.

G. Herbert Fowler: Das schwimmende Leben der Hochsee. (Meereskunde, Heft 63.) (Berlin 1912, Ernst Siegfried Mittler & Sohn.) Pr. 50 ₰.

Aus dem 6. Jahrgang der reichhaltigen Sammlung volkstümlicher Vorträge, die „zum Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer und Seewesen“ im Berliner Institut für Meereskunde gehalten worden sind, sei das vorliegende dritte Heft hier besonders erwähnt, da es speziell naturwissenschaftliches Interesse bietet. Herr Fowler gibt einen hübschen Überblick über die Fragen, die die Planktonforschung zu beantworten hat. Er zeigt, daß die frühere Theorie, das ozeanische Plankton sei über größere Gebiete gleichmäßig verteilt, irrig ist, bespricht die Bedeutung der Durchsichtigkeit, sowie der Lichtproduktion vieler Planktontiere und erörtert die verschiedenen Mittel, durch die sich diese vor dem Niedersinken bewahren. Ferner wird auf den Einfluß der Wassertemperatur als des Hauptfaktors der horizontalen Verteilung des Planktons hingewiesen, sowie dessen vertikale Sonderung in Epiplankton, Mesoplankton und Hypoplankton besprochen. Dabei geht Vortragender auch auf die rätselhaften täglichen Schwankungen (vertikalen Wanderungen) des Planktons und auf die Erscheinung der Bipolarität, d. h. des Vorkommens derselben Arten in beiden Polargebieten, ein. Es wird gezeigt, daß die Bezeichnung der Verbreitung einer Planktonart durch Längen- und Breitengrade keinen Sinn hat. „Das Plankton weiß nichts von Länge und Breite.“ Das Verbreitungsgebiet kann nicht durch eine Fläche dargestellt werden, sondern ist als solide Figur mit drei Dimensionen, überall von Temperaturlinien oder vielmehr von Temperaturflächen begrenzt, auszudrücken. Schließlich beschreibt Vortragender das von ihm verwendete Schließnetz. Reichliche Abbildungen und graphische Darstellungen begleiten den Text. F. M.

S. Loewenthal: Grundriß der Radiumtherapie und der biologischen Radiumforschung. Herausgegeben unter Mitwirkung von F. Gudzent, A. Sticker, E. Schiff. 255 S. (Wiesbaden 1912, Bergmann.)

Die medizinische Forschung befindet sich in einer äußerst schwierigen Lage, wenn es sich um Anwendung neuer Errungenschaften der Chemie und Physik handelt. Einesteils wird von ihr verlangt, das Moderne schnell zu benutzen, andererseits wieder kommt sie dadurch in die Gefahr, noch ungeklärte physikalische und chemische Erscheinungen in die ungeheuer komplizierte Mannigfaltigkeit biologischer Erscheinungen hineinzutragen, wo der Kritik viel größere Schwierigkeiten entgegentreten als bei den relativ einfachen Verhältnissen, unter denen der Physiker und der Chemiker arbeiten.

Als die Radiumforschung vor anderthalb Jahrzehnten begann, folgte bald auch die therapeutische Verwertung des Radiums, der man zum Teil höchst skeptisch gegenüberstehen mußte.

Ein Buch, wie das vorliegende, das sich zur Aufgabe stellt, Ordnung und Klarheit in die Durchforschung des neuen Gebietes zu bringen, ist daher freudig zu begrüßen. Nicht eine begeisterte Aufzählung von Erfolgen will dieses Buch sein, sondern eine gründliche Einführung in die physikalischen Tatsachen, und eine kritische Aufzählung der bisherigen radiobiologischen Forschung (das Literaturverzeichnis umfaßt 736 Nummern), vor allem aber ein Wegweiser, in welcher Richtung man zu suchen hat und wo die Forschung auf realer Basis steht.

Das war gerade jetzt, wo Reklame sich auf diesem Gebiete breit zu machen begann, nötig, und hierzu war wohl Herr Loewenthal berufen, der seit vielen Jahren unter schwierigen Verhältnissen diesem Gegenstand ernste wissenschaftliche Arbeit widmete und von dem einige wichtige Tatsachen der therapeutischen Anwendung des Radiums stammen.

Fast die Hälfte des Buches füllt der allgemeine Teil von Herrn Loewenthal. Darin werden in kurzer, aber klarer Fassung die physikalischen Grundlagen, die biologischen Wirkungen der radioaktiven Substanzen und endlich die Methoden der Anwendung radioaktiver Substanzen zu Heilzwecken besprochen. Der zweite Teil des Buches behandelt die Anwendung des Radiums in der inneren Medizin (von Herrn Gudzent und Herrn Loewen-

thal), in der Chirurgie (von Herrn A. Sticker) und in der Dermatologie (von Herrn E. Schiff).

Das ganze Buch zeichnet sich aus durch den vorsichtigeu, streng wissenschaftlichen Ton und den einheitlich kritischen Hinweis auf die Lücken unseres Wissens und die Wege, auf denen weitere Aufklärung zu suchen ist. Es ist nicht nur Mediziueru, sondern jedem, der für biologische Wirkuugen des Radiums interessiert ist, durchaus zu empfehlen. F. Verzár.

G. Tobler-Wolff u. F. Tobler: Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenfasern. Mit 125 Abh. im Text. 141 S. (Bibl. f. naturw. Praxis, herausgeg. von W. Wöchter, Bd. 5.) (Berlin 1912, Gebr. Bornträger.) Preis 3.50 ℳ.

Das Buch ist nicht uur für Botaniker geschrieben: die Kenntnis der Faseruntersuchung kann auch im Zoll- und Gerichtswesen, wie in der Technik notwendig werden, ohne daß ein Studium der sehr umfangreichen Spezialwerke zweckdienlich wäre. Die Verff. haben daher die in der Technik vorkommenden Faserstoffe übersichtlich zusammeugestellt und die häufigsten als Typen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. An der Hand der angegebenen Methoden wird es leicht sein, das jeweils vorliegende Material zu identifizieren nnd die Untersuchung auch der nicht in das Buch aufgenommenen Stoffe selbständig in richtiger Weise anzugreifen und auszuführen.

Durch einen ersten, methodischen Teil, der in die Technik der Faseruntersuchung einführt und eine Zusammenstellung der für derartige Arbeiten in Betracht kommenden Reagentien und ihrer Wirkungsweise gibt, wird das Verständnis des speziellen Teils erleichtert. Die in diesen eingefügten Angaben über Herkunft, Verwendung und Anatomie der Fasern dürften allgemeines Interesse haben. Sämtliche Abbildungen sind Originale, sowie auch die Maßangahen eigenen Untersuchungen der Verff. entstammen. So führt das kleine Buch in zuverlässiger und leicht faßlicher Weise in das im Titel angegehene Gebiet eiu und kann deshalb allen, die sich für den Gegenstand interessieren, angelegentlichst empfohlen werden. Elisaheth Schiemann.

Anton Heimerl: Schulflora von Österreich. (Alpen- und Sudetenländer, Küstenland südlich his zum Gebiete von Triest.) Mit 1669 Einzelahhildungen in 562 Figuren. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage IX und 582 S. (Wien 1912, A. Pichler's Witwe und Sohn.) Gebunden 6 Kr. = 5 ℳ.

Als Benutzer dieser ausgezcichneten Flora, die nun in vermehrter und vielfach verbesserter Auflage erscheint, kommen die Schüler der Oberklassen und die ehemaligen Schüler von Mittelschuleu in Betracht. Daher werden die elementaren Kenntuisse der Morphologie und Systematik vorausgesetzt. Das Buch heginnt mit einer Tabelle zum Bestimmen der Pteridophyten, Gymnospermen und der Gruppen von Augiospermen. Darau schließen sich weitere Tabellen zur Ermittelung der Monokotyledonen und der Dikotyledonen. Durch zahlreiehe Hinweise auf Farbe, Geruch und Größe der Blüten, auf deu Standort, das Wachstum usw. der Arten, sowie durch einen außerordentlichen Reichtum sehr guter Abbildungen sucht Herr Heimerl das Bestimmen besonders bei schwierigen Pflanzenfamilien zu erleichtern. Sehr zahlreiche Anmerkungen machen auf etwa uögliche Irrtümer, sowie auf wichtigere Hilfsmittel zur sicheren Bestimmung vieler Arten aufmerksam. Petites espèces, Aharten und Bastarde sind meist weggelassen; doch wird vieler neuerdings aufgestellter Arten wenigstens in den Anmerkungen gedacht. Außer den gut unterscheidbaren wilden Arten führt der Verf. auch die häufigeren Gartenpflanzen auf, die ja die Anfmerksamkeit oft mehr auf sich ziehen als die einheimischen. In der Anordnung sehließt er sich im ganzen den Natürlichen Pflanzenfamilien von Engler uud Prantl an. Eine Anzahl von Gattungen und Arten (Butneria, Psedera, Magnolia precia usw.) hat statt der allgemein üblichen, die hei den jetzigen österreichischen Botanikern gebräuchlichen Namen erhalten. Herr Heimerl fügt aber wenigstens die altbekauutcu Namen in Klammeru hinzu. Auch vermeidet cr die Zersplitteruug alter Gattungen (z. B. von Linaria, Scirpus usw.) nach untergeordneten und oft schwer nachweisbaren Merkmalen. In der Zusammenstellung der Florenwerke, die zum Vergleiche des Ergebnisses der mit der Schulflora erzielten Bestimmungen mit ausführlicheren Beschreihungen, sowie zur näheren Kenntnis der Standorte hinzugefügt sind, vermißt Ref. besonders Köhnes Deutsche Deudrologie. Das Format des Buches ist trotz der Reichhaltigkeit des Inhalts handlich und die Ausstattung gefällig. Wir können allen deutscben Reisenden, die auf ihren Alpenwanderungen auch die herrliche Flora der Berge beachten, das treffliche Werk aufs wärmste empfehlen. B.

Walter Frost: Naturphilosophie. Erster Band. X und 306 S. 8°. (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.) Geheftet 8 ℳ.

Das Buch umfaßt fünf Kapitel: I. Aus der Geschichte der Naturphilosophie. II. Der heutige Stand des Problems der Kausalität. III. Typen des Kausalbegriffes. IV. Das Kriterium der Anwendbarkeit des Kausalbegriffes. V. Von der vermeintlichen Apriorität des Begriffes der Ursache. 1. Wie ist Erkenntnistheorie nicht möglich? 2. Das physiologische Apriori. 3. Was kann transzendentale Analyse heißen? 4. Die phänomenale Identität. 5. Die Verankerungen des Denkens in der Objektivität. 6. Icb und Welt. 7. Weitere Motive zum Apriorismus und Rationalismus.

Als eine der Anfgaben des Buches wird Seite 8 bezeichuet: „den Vcrsuch zu machen, dem Kreise einer eigentlichen Naturphilosophie die Prohleme der Suhstanz und der Kausalität und allc die auderen, welche damit zusammenhängen, zurückzugebeu.“ Seite 282 und 283 sagt der Verf.: „Ich bin von der Methodik dcr Naturwissenschaft ausgegangen. Ich hckenne mich hierin zu der geistigen Art Machs und seiner methodologischen Naturphilosophie. Von da biu ich zur philosophischen Spekulation aufgestiegen. Nicht als oh aus der Naturwissenschaft selhst eine philosophische Spekulation entwickelt werdeu könnte, sondern ich habe die Methode des Denkens verfolgt, ob und wie sie von der einen Wissenschaft auf die andereu übertrageu werden könnte, und wic sie dabei verändert und differenziert werden könnte. — Ich suche meiue Sicherheit nicht in dem Fundament irgend welcber wissenschaftlicher Feststellungen und Begriffe, sondern in der Zuverlässigkeit einer hewährten Methodik. Ich räume das Problem des Seins einstweilen aus dem Wege und frage nur: Wie geht das Denken vor, um Fortschritte zu erreichen? Ich fiude die Antwort in den Methoden der Naturwissenschaft. Und dann frage ich: Wie kann das Denken diese Methoden verändern und cntwickeln? Dies ist methodologischer Kritizismus.“ — Die speziell auf die Mathematik sich beziehenden Stellen gehen nicht gerade tief. E. Lampe.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Aeadémie des sciences de Paris. Séance du 29 Juillet. Jean Eseard: Contribution expérimentale à l'étude de la formation des cratères lunaires. — André Brochet: Sur la polarisation des électrodes. — A. Berthaud: Démonstration élémentaire de la loi d'action de masse. — Eugène Wourtzel: Synthèse du gaz chlorure de nitrosyle et le poids atomique du chlore. — Mlle Cécile Spielrein: Équilibre du sulfate de lithium et des sulfates alcalins eu présence de leur solution mixte. — Luigi Norsa: Sur les propriétés électriques des alliages Cu-Zn. — Wladimir Smirnoff: La dilatation thermique des alliages d'aluminium et de ziuc. — Pierre Jolibois: Sur la formule du dérivé organo-mag-

nésien et sur l'hydrure de magnésium. — P. Lemoult: Leucobases et colorants du diphényléthylène; oxydation par le bioxyd de plomb de la base cyclohexylidénique tétraméthylée. — E. Doumer: Traitement de l'hypertension artérielle par électrisation de l'abdomeu et de la région rénale. — Albert Berthelot et D. M. Bertrand: Contribution à l'étude de la toxicité de la β-imidazoléthylamine. — H. Busquet et Tiffeneau: Du rôle de la caféine dans l'actiou cardiaque du café. — E. Fauré-Frémiet: Parthénogenèse dégénérative chez l'Ascaris megalocephala. — J. Bridré et A. Boquet: Sur la vaccination anticlaveleuse par virus sensibilisé. Titrage du vaccin. Mélauges virus-sérum titrés. — A. T. Salimheni: Action de certains éthers de la glycérine sur le bacille de la tuberculose. — Ph. Négris: Sur l'âge des formations cristallines du Péloponèse. — G. Massol: Sur la radioactivité des eaux thermo-miuérales d'Usson (Ariège). — Le Prince B. Galitziue: Détermination de la profondeur du foyer d'un tremhlement de terre et de la vitesse de propagation des oudes sismiques daus les couches superficielles de l'écorce terrestre. — F. de Montessus de Ballore: Périodes de Brückner et tremblemeuts de terre destructeurs. — A. Jauhert de Beaujeu adresse une Note intitulée: „Sur l'ahsorptiou des rayons de Röntgen par le tungstate de calcium fluorescent."

Vermischtes.

Der Hornklee, eine Blausäurepflanze. Dunstan und Henry hahen Blausäurehildung bei dem an den Nilufern wachsenden Lotus arahicus festgestellt, und ein gleiches ist für Lotus australis nachgewiesen worden. Es kann daher nicht überraschen, daß unser gemeiuer Hornklee, Lotus corniculatus, jetzt auch in die Reihe der schon zu recht stattlicher Zahl angewachsenen Pflanzen tritt, in denen ein hlausäurehildendes Glucosid und ein dieses spaltendes Enzym aufgefunden worden ist. Nach den Mitteilungen aber, die die Herren Henry E. Armstrong, E. Frankland Armstrong und Edward Horton darüher machen, ist die Blausäurehildung durchaus keine regelmäßig auftretende Eigenschaft dieser Pflanze. Die Beohachter hahen Hornklee aus verschiedenen Gegenden nicht nur der Britischen Iuseln, sondern auch des übrigen Europa teils selhst geprüft, teils (durch Herrn J. Vargas Eyre) uutersuchen lasseu, mit dem Ergebnis, daß die Blausäurebildung hald uachzuweisen ist, hald völlig fehlt, ohue daß sich etwas Sicheres über den Einfluß von Boden und Klima auf deu Glucosidgehalt feststellen läßt. Da als Spaltungsprodukte Blausäure und Aceton nachgewiesen wurden, uud da ferner das im Lotus aufgefundene Enzym kräftig das Blausäureglucosid Linamarin (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 523) spaltet, so dürfte das Glucosid des Hornklees mit dem Linamarin uud das Enzym mit der Liuase identisch sein. In Lotus uliginosus, der durch deu hohleu Stengel und den üppigen Wuchs von L. corniculatus leicht zu unterscheiden ist, wurde das Glucosid niemals gefunden. Weitere Beohachtungen an möglichst vielen Ortcn wären sehr wünschenswert. Daher seien einige Angabeu über das von deu Verff. benutzte Verfahren zur Prüfung der Pflanzen auf Blausäure mitgeteilt. Die Blätter werdeu in 3½ Zoll lauge und ½ Zoll weite, gut zu verkorkendc Gläschen gesteckt. Danu fügt mau zwei oder drei Tropfen Chloroform oder Toluen hinzu, hringt einen Streifen feuchten Guignardschen Pikratpapiers (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 309) hinein, korkt zu und steckt das Glas in die Hosentasche oder eine Brusttasche der Weste. Bei Auwesenheit von Blausäure wird das gelhe Papier gewöhnlich iu einer halhen Stunde rot; doch empfiehlt sich die Ausdehnung der Prüfung auf 24 Stunden. (Proceedings Royal Society 1912, Ser. B., vol. 84, p. 471—484.) F. M.

Personalien.

Der Professor der Meteorologie au der Universität Wien Hofrat Dr. Julius von Hann und der Professor der Anatomie an der Universität Edinhurg Sir William Turner sind zu auswärtigen Rittern des preußischen Ordens pour le mérite für Wissenschaft und Künste ernannt worden.

Ernannt: J. Ross Corbin in Philadelphia zum Professor der Chemie an der Pei Yang-Universität in Tientsin; — Privatdozent der analytischen Chemie an der Universität Erlangen Prof. Dr. F. Henrich zum außerordentlichen Professor; — Dr. Jean Brunkes von der kathol. Universität Freihurg zum Professor der Geographie am Collège de France; — Dr. Darzens zum Professor der Chemie an der École Polytechnique Paris an Stelle des in den Ruhestand tretenden Georges Lemoiue; — Prof. W. M. Bayliss zum Professor der allgemeinen Physiologie am University College, London; — der Dozent für Botanik an der Universität Liverpool F. J. Lewis zum Professor der Biologie au der Universität Alherta, Edmonton, Alberta, Cauada; — Dr. ing. Kuhlmaun aus Detmold zum Professor für theoretische Elektrotechnik am Polytechnikum in Zürich; — Dr. Kummer zum Professor für Maschiuenlehre am Polytechnikum in Zürich; — Dr. Schweidler in Wien zum Professor für Physik an der Technischen Hochschule in Zürich.

Habilitiert: K. Fleischer für Chemie an der Akademie zu Frankfurt a. M.

Gestorben: am 7. August in Teneriffa der Physiker R. H. M. Bosanquet F. R. S. im Alter von 71 Jahren; — am 17. August der ordentliche Professor für angewandte Mathematik an der Technischen Hochschule Berliu Dr. Fritz Kötter im Alter von 54 Jahren; — am 20. August der ordentliche Professor der Geologie an der Uuiversität Graz Dr. Rudolf Hörnes, 62 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Über den Polarstern als kurzperiodischen Veräuderlichen sind in neuester Zeit mehrere Publikationeu erschienen. Das Vorhandenseiu einer Lichtschwankung dieses die Grundlage großer photometrischer Messungsreihen hildenden Sternes ist auf Grund der Ähnlichkeit des Spektrums mit den Spektren der Veränderlichen vom δ Cepheitypus sowie der periodischen Schwankung der Radialgeschwindigkeit (Per. = 3.968 Tage) von Herrn Hertzspruug iu Potsdam vermutet und daraufhin von ihm mittels photographischer Lichtmessungen nachgewiesen worden. Die gefundene Schwankung heträgt 0.17 Größenklassen. Nun hat eine genauere Prüfung der älteren Helligkeitsmessungen von Polaris auf der Harvardsternwarte (1879 his 1882) Abweichungen der Größe ergeben, die sich gut einer wellenförmigeu Schwankung um 0.1 Größe mit der Periode 3.968 Tagen anpasseu lasseu (Circ. 174 der Harvardsternwarte). Ferner hat Herr A. S. King photographisch den Lichtwechsel des Polarsterns verfolgt und ist zu gleichem Resultat wie Herr Hertzspruug, einer viertägigen Schwankung um 0.10 Größe oder etwas mehr gelangt (Annalen der Harvardsternwarte, Nr. X, Bd. 59). Eine deutliche, wenn auch merklich kleinere Schwankung (0.08 Größe) in gleicher Periode hat endlich noch Herr J. Stebbins (Urhana, Ill.) aus Messungeu mittels eiues Selenphotometers abgeleitet. Da dieses Instrument mehr die roten Strahlen berücksichtigt, die photographischen Methoden mehr die violetteu, so zeigt also auch der Polarstern in ähnlicher Weise wie die δ Cephei-Veränderlichen überhaupt eine stärkere Veränderlichkeit der kurzwelligen als der langwelligen Lichtstrahlen. (Astronom. Nachrichten, Bd. 192, S. 189 ff.)

Au dem Orte, den die Berechnungen der Herreu Cohn und v. Tolnay (Rdsch. XXVII, 428) für den Planeten *MT* am 16. Septemher 1911 ergehen, fanden die Herren Wolf und Ernst auf einer Heidelherger photographischeu Aufnahme eine Planetenspur, dereu Richtung und Länge der Rechnung entsprechen, so daß dieselbe sehr wohl *MT* angehören könnte. Eine mit den erwähnten Bahnen nahe übereinstimmende enthält noch Bulletin 216 der Licksternwarte, während Herr Crommelin-Greenwich $U = 4.88$ Jahre und $e = 0.588$ herechnet hat. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 5. September 1912. Nr. 36.

R. W. Wood: Selektive Reflexion, Zerstreuung und Absorption durch resonierende Gasmoleküle. (Physikal. Zeitschr. 1912, Jahrg. **13**, S. 353—368.)

J. Franck: Über die Überführung des Resonanzspektrums der Jodfluoreszenz in ein Bandenspektrum durch zugemischte Gase. (Verhandlungen der Deutschen Physikal. Gesellschaft 1912, Jahrg. **14**, S. 419—423.)

J. Franck und G. Hertz: Über durch polarisiertes Licht erregte Fluoreszenz von Joddampf. (Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft 1912, Jahrg. **14**, S. 423—425.)

Die Zerstreuung des Lichtes durch Gasmoleküle ist wiederholt Gegenstand theoretischer Betrachtungen gewesen. Ein sehr bekannter Fall ist die diffuse Zerstreuung des Lichtes durch die Moleküle der Atmosphäre, von der die blaue Farbe des Himmels herrührt und deren Theorie besonders von Lord Rayleigh entwickelt worden ist. Wichtiger indes ist die Zerstreuung durch solche Moleküle, die unter dem Einfluß der Lichtwellen resonieren. Auf solche Resonanzerscheinungen wird bekanntlich die selektive Absorption zurückgeführt, indem angenommen wird, daß diese für solche Lichtschwingungen eintritt, die mit den Eigenschwingungen der Körpermoleküle übereinstimmen. Es wird dabei Energie von den Lichtwellen auf die Körpermoleküle übertragen, wobei diese in Schwingungen versetzt werden, die als Wärme empfunden werden. Im Falle der Fluoreszenz aber erfolgen diese Schwingungen mit solcher Geschwindigkeit, daß sie wieder zu einer Lichtemission führen, deren Wellenlänge im allgemeinen größer ist als die des erregenden Lichtes. Herr Wood fand indes vor einigen Jahren, daß nicht leuchtender Natriumdampf bei verhältnismäßig niedriger Temperatur, wenn er von dem Licht einer kräftigen Natriumflamme bestrahlt wird, nach allen Richtungen Licht von derselben Wellenlänge emittierte. Es liegt also hier eine Fluoreszenz vor, bei der das Fluoreszenzlicht die gleiche Wellenlänge besitzt wie das erregende Licht. Wood nannte diese Strahlung daher „Resonanzstrahlung".

Später entdeckte Herr Wood die gleiche Erscheinung beim Quecksilberdampf, und zwar bei der Spektrallinie von 253,6 $\mu\mu$. Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Ein kleiner Tropfen Quecksilber wurde in eine Quarzglasröhre gebracht, die durch eben geschliffene und polierte Platten aus demselben Material verschlossen war. In die hochevakuierte Röhre wurde längs ihrer Achse das Licht einer Quarzquecksilberlampe konzentriert und die Röhre von der Seite her photographiert. Es zeigte sich, daß die Resonanzstrahlung nur dann erhalten wurde, wenn die Aufnahmen wenige Sekunden nach dem Zünden der Quarzquecksilberlampe gemacht wurden, weil im anderen Fall infolge der hohen Temperatur die zur Erregung der Resonanzstrahlung erforderliche Wellenlänge durch Absorption beseitigt war.

Das Spektrum der Resonanzstrahlung des Quecksilberdampfes wurde mittels eines Quarzspektrographen untersucht, wobei das direkte Licht der Lampe sorgfältig abgeblendet war. Das Resonanzspektrum zeigte nur die Linie 253,6 $\mu\mu$, die auch als starke Linie im Spektrum des leuchtenden Quecksilberdampfes vorhanden ist. Es handelte sich hier also tatsächlich um Resonanz zwischen erregendem Licht und Fluoreszenzlicht. Der Verf. betont, daß diese Resonanzstrahlung möglicherweise die homogenste Strahlung ist, die man bis jetzt beobachten konnte, denn der sie emittierende Dampf steht nicht nur unter sehr geringem Druck (0,001 mm), sondern befindet sich auch auf Zimmertemperatur. Da die Wärmebewegung der Moleküle eine Verbreiterung der Spektrallinien bedingt, so muß diese Verbreiterung hier besonders klein, die Strahlung also sehr homogen sein.

Die nächste Aufgabe, die sich der Verf. stellte, war, zu bestimmen, wieviel Energie dem Primärstrahlenbündel durch die Resonanzstrahlung entzogen wird. Zu diesem Zweck ließ er Licht, das sehr sorgfältig parallel gemacht worden war, in das Rohr eintreten und bestimmte die Intensität des primären Lichtes in verschiedenen Abständen von dem Punkte, an welchem das Licht in den Dampf eintrat. Man erhält dadurch ein Maß dafür, in welchem Grade der Dampf die Amplitude der erregenden Frequenz herabmindert, während die Welle sich durch das Medium bewegt. Dabei ist aber die allerdings sehr wahrscheinliche Annahme gemacht, daß die Intensität der Resonanzstrahlung, die ja hierbei mitgemessen wird, der Intensität des erregenden Lichtes proportional ist. Natürlich wurde nur Licht, das die Resonanzstrahlung erzeugt, also Licht von der Wellenlänge von 253,6 $\mu\mu$, zu diesen Versuchen verwendet. Es ergab sich, daß das Licht, nachdem es eine Strecke von 5 mm im Quecksilberdampf vom Druck von 0,001 mm zurück-

gelegt hatte, auf die Hälfte seiner Intensität vermindert wurde. Eine Schicht von 10 mm drückte die Intensität auf $^1/_4$ und eine Schicht von 15 mm auf $^1/_8$ ihres ursprünglichen Wertes herab. Es gilt hier also das gewöhnliche Absorptiousgesetz, demzufolge gleiche Schichtdicken gleiche Bruchteile der Strahlung absorbieren. Indes glaubt der Verf., geringe Abweichungen von diesem Gesetz beobachtet zu haben.

Die bisher beschriebenen Erscheinungen befassen sich nur mit denjenigen leuchtenden Dampfmolekülen, die direkt von dem erregenden Licht getroffen werden. Der Verf. bezeichnet das Leuchten der direkt erregten Moleküle als primäre Resonanzstrahlung, zum Unterschied von der sekundären, die von Molekülen ausgeht, die nicht vom erregenden Licht getroffen werden. Wurde nämlich bei Drucken unter 3 bis 4 mm beobachtet, so war Resonanzstrahlung nicht nur innerhalb des leuchtenden Kegels des erregenden Lichtes vorhanden, sondern erfüllte den ganzen Innenraum des Rohres. Die direkt erregte Resonanzstrahlung war etwa 4 bis 5 mal so hell wie die sekundäre Resonanzstrahlung. Die Gegenwart von 3 bis 4 mm Luft setzt die Intensität der primären Resonanzstrahlung stark herab und bringt die sekundäre vollkommen zum Verschwinden. Daß dieses Verschwinden der sekundären Resonanzstrahlung nicht direkt mit der Schwächung der primären zusammenhängt, wurde vom Verf. folgendermaßen nachgewiesen: Es wurde bei 4 mm Druck im Rohre die vierfache Expositionszeit wie gewöhnlich angewendet. Der leuchtende Kegel der primären Resonanzstrahlung erschien auf dieser Platte sehr viel schwärzer als auf irgend einer anderen, gleichwohl war keine Spur der sekundären Resonanzstrahlung zu beobachten.

Es hat also den Anschein, daß der Dampf, der sich in der Bahn der erregenden Strahlen befindet, Licht aussendet, das die umgebenden Dampfmoleküle selbst wieder zum Leuchten anzuregen vermag, diese Fähigkeit aber bei Vorhandensein kleiner Spuren von Luft verliert. Es liegt nahe, diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß die primär erregten Dampfmoleküle infolge der bei kleinen Drucken großen freien Weglänge, nachdem sie über die Grenzen des Primärstrahlenbündels hinausgeflogen sind, noch Licht emittieren. Die sekundäre Resonanzstrahlung würde daher nicht von sekundär erregten Molekülen, sondern von solchen primär erregten herrühren, die infolge der Molekularbewegung über den primären Lichtkegel hinausgekommen sind. Da das Vorhandensein einer kleinen Menge Luft die freie Weglänge der Dampfmoleküle herabsetzt, so erklärt sich damit auch, daß sie die sekundäre Resonanzstrahlung vermindert bzw. vernichtet. Indes zeigten direkte Versuche, daß durch diesen Umstand nur etwa 25 % der Sekundärstrahlung vernichtet werden können. Für die Vernichtung der übrigen 75 % durch 4 mm Druck kommt ein anderer Faktor ins Spiel, nämlich die Absorption.

Wenn man von der Absorption des Lichtes in einem Medium spricht, so muß man zwischen molekularer Zerstreuung und wahrer Absorption unterscheiden. Bei der ersteren absorbieren die Moleküle keine Energie, sondern sie entziehen sie dem Primärstrahlenbündel in der Weise, daß sie die in einer bestimmten Richtung sich fortpflanzenden Strahlen nach allen Richtungen zerstreuen. Die Moleküle, die auf der Bahn des primären Strahlenbündels liegen, werden daher mit einer gewissen Intensität leuchten (primäre Resonanzstrahlung); aber sie senden ihr Licht nach allen Richtungen aus, so daß die sekundär durch dieses Licht zum Leuchten erregten Dampfmoleküle Licht von geringerer Intensität empfangen und daher auch aussenden müssen (sekundäre Resonanzstrahlung). Führt man nun Luft ein, so wird in dieser wahre Absorption eintreten, d. h. es wird in derselben ein Teil der von den primär erregten Dampfmolekülen ausgehenden Lichtintensität in Wärme verwandelt werden und so für die Erregung der sekundären Resonanzstrahlung verloren gehen. Das Verhältnis der Intensität der sekundären Resonanzstrahlung zu der der primären unter verschiedenen Bedingungen müßte nach dieser Auffassung einen Maßstab für das Verhältnis der molekularen Absorption zur wahren Absorption bieten. Der Verf. hat diese Annahme nach verschiedenen Richtungen hin experimentell geprüft und bestätigt gefunden. Aus seinen Resultaten schließt er ferner, daß in einem hochgradigen Vakuum keine wahre Absorption erfolgt. Es ist vielmehr nur eine diffuse Zerstreuung vorhanden, die mit zunehmender Dampfdichte allmählich in regelmäßige Reflexion übergehen kann. Eine regelmäßige Reflexion kann nur dann stattfinden, wenn die Resonatoren (Dampfmoleküle) so dicht zusammengelagert sind, daß die primäre Welle vollkommen von einer Schicht getrennt wird, deren Dicke von der Größenordnung der Wellenlänge ist. Der Verf. untersuchte nun, bei welcher Dichte des Quecksilberdampfes diese Umwandlung von der Zerstreuung zur regelmäßigen Reflexion stattfindet.

Zu diesem Zweck wurde das einen Quecksilbertropfen enthaltende Quarzrohr über einem Bunsenbrenner so montiert, daß durch Regulieren der Flammenhöhe das Rohr auf jede beliebige Temperatur gebracht und dadurch beliebige Dampfdichten in ihm erzeugt werden konnten. Auf das Rohr wurde Licht von der Wellenlänge von 253,6 $\mu\mu$ geworfen und das Rohr mit der Quarzkamera photographiert. Die Aufnahme zeigte, daß bei Zimmertemperatur das Innere des Rohres ganz von einem gleichmäßigen Leuchten erfüllt war. In dem Maße, wie die Temperatur und die Dampfdichte zunahm, schien sich dieses Leuchten um die helle Stelle zusammenzuziehen, welche die von der inneren und äußeren Rohrwandung reflektierten Bilder der Lichtquelle darstellte. Bei Drucken von nahezu einer Atmosphäre war das diffuse Leuchten ganz verschwunden und es blieben nur die beiden regelmäßig reflektierten Bilder von der vom primären Licht direkt getroffenen äußeren und inneren Wandung zurück. Das Licht wurde eben von dem Dampf reflektiert und drang nicht in ihn ein. Die diffuse Reflexion begann bei einem Druck

von etwa 2 cm schwächer zu werden und war bei 70 cm praktisch verschwunden.

Versuche, etwaige Polarisation der Resonanzstrahlung nachzuweisen, ergaben keine positiven Resultate.

Die vorliegend beschriebene Resonanzstrahlung gibt, abgesehen von ihrem prinzipiellen Interesse an sich, auch die Möglichkeit, zu untersuchen, mit welcher Geschwindigkeit der Quecksilberdampf in andere Gase diffundiert, ferner ob die Resonatoren in Wirklichkeit Quecksilbermoleküle sind oder größere Aggregate u. a. m.

Die Arbeit des Herrn J. Franck knüpft an das Resonanzspektrum an, das Herr Wood durch Erregung mit monochromatischem Licht in Natrium, Kalium und Jod erhalten hatte. Es hatte sich dabei ergeben, daß für verschiedene erregende Wellenlängen verschiedene Resonanzserien erhalten werden. Bei Erregung mit weißem Licht tritt dagegen ein fast kontinuierliches Spektrum auf, das sich bei großer Auflösung als Bandenspektrum erweist und vermutlich durch die Übereinanderlagerung der Resonanzserien zustande kommt. Später zeigten die Herren Wood und Franck, daß in Jod bei Erregung mit monochromatischem Licht ein Bandenspektrum ähnlich demjenigen, das man mit weißem Licht erhält, erzeugt wird, wenn man dem Joddampf Helium von einigen Millimetern Druck zusetzt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 313). Das ursprüngliche Resonanzspektrum wird dabei geschwächt, während sich gleichzeitig die Gesamtenergie nach längeren Wellenlängen hin verschiebt. Die gleiche Wirkung üben Argon oder Neon aus.

Werden andere Gase dem Joddampf zugesetzt, so findet eine starke Schwächung des gesamten emittierten Fluoreszenzlichtes statt, so zwar, daß die Schwächung bei gleichem Druck des Zusatzgases mit dem Atomgewicht dieses Gases und besonders mit seiner Affinität zum Elektron (elektronegativer Charakter) wächst. Während nun bei Zusatz von Edelgasen und Erregung durch weißes Licht eine auffallend starke Farbenänderung der Jodfluoreszenz von Grün in Rot auftritt, war bei den anderen Gasen hauptsächlich nur Schwächung des emittierten Lichtes bemerkbar. Da aber bei genauerer Beobachtung doch eine leichte Umfärbung ins Rötliche festgestellt werden konnte, die besonders bei Wasserstoff augenfällig war, hat Herr Franck nochmals untersucht, ob nicht bei Zumischung jeden Gases neben der Schwächung des Resonanzspektrums auch Emission des Bandenspektrums bei Erregung mit monochromatischem Licht vorhanden ist.

Als Zumischung wurden die Gase Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff verwendet, und in allen drei Fällen konnte außer der Schwächung der Resonanzlinien ein schwaches Auftreten des Bandenspektrums beobachtet werden. Mit wachsender Elektronenaffinität nahm, wie zu erwarten war, die Intensität der Banden ab, so daß sie beim Sauerstoff am schwächsten war.

Man muß aus diesen Resultaten schließen, daß nicht nur die Edelgase, sondern jedes Gas bei Zusammenstößen mit den fluoreszierenden Jodmolekülen fähig ist, das Resonanzspektrum teilweise in ein Bandenspektrum umzuwandeln. Die Edelgase, die keine Affinität zum Elektron besitzen, schwächen die Gesamtemission nicht, geben also zu einer sehr starken Emission des Bandenspektrums Veranlassung. Die anderen Gase hemmen je nach ihrer Stellung in der Spannungsreihe die schwingenden Elektronen mehr oder weniger, wenn sie mit ihnen zusammenstoßen, und führen daher nur bei besonders bevorzugten Zusammenstößen zur Emission des Bandenspektrums. Das erklärt auch den früheren Befund von Wood und Franck, daß bei Zumischung des stark elektronegativen Chlors das Bandenspektrum überhaupt nicht auftritt, weil hier jeder Zusammenstoß die Emission des Jodmoleküls vernichtet. Dasselbe gilt auch für den Zusammenstoß von Jodmolekülen untereinander, so daß Joddampf frei von fremden Beimischungen bei monochromatischer Erregung kein Bandenspektrum erkennen läßt.

Die dritte der eingangs genannten Arbeiten befaßt sich mit der Frage der Polarisation des Fluoreszenzlichtes von Joddampf. Während G. C. Schmidt gefunden hat, daß Gase, die durch polarisiertes Licht zur Fluoreszenz angeregt werden, unpolarisiertes Fluoreszenzlicht emittieren, fand Wood, daß Fluoreszenzlicht bis zu 30 % polarisiert ist. Der Grund für diese abweichenden Befunde dürfte darin liegen, daß G. C. Schmidt mit Natriumdampf von hohem Druck gearbeitet hat, bei dem, wie Wood gezeigt hat, das Fluoreszenzlicht nur schwach polarisiert ist.

Die Herren J. Franck und G. Hertz haben nun nach einer anderen Methode den Beweis erbracht, daß die Schwingungsrichtung des Fluoreszenzlichtes vorzugsweise senkrecht zur Polarisationsebene des erregenden Lichtes liegt, d. h. daß ein Teil des Fluoreszenzlichtes in der Polarisationsebene des erregenden polarisiert ist. Die Verff. benutzten hierzu die Verteilung der Intensität des Fluoreszenzlichtes rings um den erregenden Strahl. Wenn eine teilweise Polarisation in der erwarteten Richtung des Fluoreszenzlichtes vorhanden ist, so mußte die Intensität des Fluoreszenzlichtes senkrecht zur Polarisationsebene des erregenden Lichtes verschieden sein von der Intensität in der Polarisationsebene. Die Verff. fanden diese Erwartung vollkommen bestätigt. Es ergab sich, daß die Intensität senkrecht zur Polarisationsebene um 16 % kleiner ist als in der Polarisationsebene. Meitner.

G. H. Parker: 1. Geruchsreaktionen bei Fischen. (The Journal of Experimental Zoology 1910, vol. 8, p. 535—542.) 2. Die Geruchsreaktionen bei dem gemeinen „Killifish", Fundulus heteroclitus (Linn). (Ebenda 1911, vol. 10, p. 1—5.)

Raph. E. Sheldon: Der Geruchssinn bei den Selachiern. (Ebenda 1911, vol. 10, p. 51—62.)

Manton Copeland: Die Geruchsreaktionen des „Puffer" oder „Swellfish", Spheroides maculatus (Bloch und Schneider). (Ebenda 1912, vol. 12, p. 363—368.)

Bei den Fischen sind die Geruchsorgane, sowohl die peripherischen wie die zentralen, zumeist sehr gut

entwickelt, doch war nach dem Urteile Nagels (1894), dem Herr Parker beistimmt, kein positiver Beweis für die Funktion dieser Organe beigebracht worden. Daher verdienen die Versuche Beachtung, die die Herren Parker, Sheldon und Copeland mit lebenden Fischen angestellt haben.

Amiurus nebulosus, der amerikanische Katzenwels, hat nahe seinem Vorderende zwei Nasenkammern, deren jede mit zwei Öffnungen, einer vorderen und einer hinteren, versehen ist. Die vordere Öffnung ist fast kreisförmig, befindet sich auf einer kleinen konischen Erhebung und ist anscheinend immer offen. Die hintere Öffnung ist spaltförmig und scheint sich etwas schließen zu können, ist aber gewöhnlich auch offen. Läßt man die Tiere ein paar Tage hungern und wirft dann einige Stücke von frischen Regenwürmern in das Aquarium, so geraten die Fische in große Erregung, die mutmaßen läßt, daß sie die Nahrung riechen, wenn sie auch selten ein Stück Wurm ergreifen, ehe nicht ihre Bartfäden, deren acht vorhanden sind, mit dem Futter in Berührung gekommen sind. Herr Parker stellte durch mikroskopische Untersuchung der Nasenkammern fest, daß sie mit Zilien ausgekleidet sind, die sich in lebhafter Bewegung befinden. Mit Hilfe einer Mischung von Karmin und Wasser konnte weiter leicht ermittelt werden, daß infolge der Zilientätigkeit beim ruhenden Fisch ein beständiger Wasserstrom durch die vordere Öffnung in die Nasenhöhle eintritt und sie nach 8 bis 10 Sekunden durch die hintere Öffnung wieder verläßt. Schwimmt der Fisch umher, so wird diese Strömung durch die Vorwärtsbewegung wahrscheinlich noch verstärkt.

Als Herr Parker zwei Bäusche aus Nesseltuch (cheese-cloth), deren einer zerschnittene Regenwürmer enthielt, in das Aquarium hängte, schenkten die Fische dem nahrungsfreien Bausch keine Beachtung, während sie den anderen immer wieder ergriffen und sich oft in scharfer Wendung nach ihm hinkehrten. Es war ganz deutlich, daß sie den Futter enthaltenden Bausch von dem anderen unterschieden. Auch Fische, denen die Bartfäden abgeschnitten waren, reagierten in dieser Weise, während Fische, deren Geruchsorgan durch einen Einschnitt zwischen den Augen außer Funktion gesetzt war, den futterhaltigen Bausch ebensowenig beachteten wie den futterlosen. Aus diesen Versuchen schließt Herr Parker, daß die Katzenwelse wirklich das Futter riechen. Daß es sich in der Tat um ein Riechen und nicht um ein Schmecken handelt, geht nach Ansicht des Verf. aus der großen Verdünnung der Lösung hervor, auf die der Fisch reagiert, und die seine Geschmacksorgane nicht affizieren könnte.

Der Geruchsapparat des zu den Zahnkarpfen (Cyprinodontidae) gehörigen Fundulus heteroclitus besteht aus einem Paar Säcken, die mit einer vorderen und einer hinteren Öffnung versehen sind. Die vordere Öffnung sitzt an dem Gipfel einer kleinen Erhöhung über der Oberlippe und gleicht einer der Poren des Seitenliniensystems, die hintere bildet einen länglichen Schlitz vor dem Auge und weist eine klappenartige Hautfalte auf. An eben abgeschnittenen Funduluskopfen bemerkt man keine Bewegung um diese Öffnungen; suspendierter Karmin tritt nicht ein und aus, es liegt also kein Zeugnis für eine Flimmerbewegung wie bei Amiurus vor. An einem Kopf mit noch vorhandener Kiemenbewegung können dagegen deutlich Strömungen in den Geruchsorganen wahrgenommen werden. Die vordere Öffnung nimmt suspendierten Karmin auf und entläßt ihn wieder durch die hintere Öffnung. Dieser Durchgang von Wasser durch den Geruchsapparat beruht augenscheinlich darauf, daß die rhythmische Tätigkeit der Kiemenmuskeln, die wahrscheinlich in Verbindung mit Klappen innerhalb der Geruchssäcke wirksam ist, Druckänderungen hervorruft. Die Bewegung der Klappe an der hinteren Öffnung folgt genau derjenigen des Atmungsapparates. Verschließt man eine der vorderen Öffnungen, so hört die zugehörige hintere zu pulsieren auf, während die normale in ihrer Tätigkeit nicht beeinträchtigt wird. Öffnet man die Vorderöffnung von neuem, so daß wieder Wasser eintreten kann, so beginnt auch die hintere Öffnung wieder zu pulsieren.

In ähnlicher Weise wie bei Amiurus konnte Herr Parker zeigen, daß auch Fundulus verborgene Nahrung (in Baumwollentuch gewickeltes Fleisch des Hundshaies) auffindet. Im Gegensatz zum Katzenwels gebraucht Fundulus aber auch seine Augen bei der Aufsuchung der Nahrung. Denn wenn ein kleines Stück Fleisch ins Aquarium geworfen wird, so schießt er aus weiter Entfernung darauf los und ergreift es; eine ebenso erhaschte Papierkugel wirft er sogleich wieder aus, und ebenso macht er es mit kleinen Baumwollentuchpaketen, in denen sich kein Fleisch befindet.

Um die Rolle des Geruchsorgans bei der Nahrungsauffindung nachzuweisen, durchschnitt Verf. die beiden Tractus olfactorii zwischen den Augen, wo sie leicht zugänglich sind, wenn man einen kleinen Einschnitt in das dünne Knochendach des Schädels macht. 24 Stunden nach der Operation waren die Fische in voller Lebenstätigkeit, fraßen und verhielten sich ganz normal, unterschieden aber nicht die nahrungshaltigen von den nahrungsfreien Paketen. Da aber wegen der Schwere der Operation immerhin Einwände gegen die Beweiskraft dieser Versuche erhoben werden können, so wandte Verf. noch ein anderes Verfahren an. Er durchstach nämlich die vorderen Nasenöffnungen, zog sehr feine Seidenfäden hindurch und schloß die Öffnungen auf diese Weise. Die Fische verhielten sich dann gegen die mit Fleisch gefüllten Tuchpakete ebenso wie normale Fische gegen Tuchpakete, die kein Fleisch enthielten. Daß die Operation an und für sich keinen Einfluß auf die Reaktionsänderung hat, ließ sich daran erkennen, daß das Verhalten der Fische völlig normal blieb, wenn die durch die Öffnung gezogenen Seidenfäden nicht verknotet wurden, das Wasser also in die Öffnung eintreten konnte, und ferner daran, daß nach der Durch-

schneidung und Entfernung des Fadens der Fisch das Vermögen der Unterscheidung zwischen fleischhaltigen und leeren Paketen wiedergewann.

Der Nasenapparat des Hundshaies besteht aus einem Paare großer Kapseln mit zwei unvollständig voneinander getrenuteu Öffnungen, die (wie hei den Selachiern überhaupt) an der Unterseite der Schnauze, vor der Mundöffnung, liegen. Die Kapseln enthalten eine doppelte Reihe von Lamellen, die sich von einem mittleren Kamme nach beiden Seiten erstrecken, ähnlich wie die Äste von dem Schafte einer Feder. Dieser Kamm zieht sich von der vorderen (mehr seitlich gelegeneu) nach der hinteren (der Mediane zugekehrten) Öffnung. Die Lamellen sind durch eine außerordentliche Menge kurzer olfaktorischer Nervenfasern innerviert, die sich an die großen, den Kapseln dicht anliegenden Bulbi olfactorii, d. h. die angeschwollenen Enden der Riechlappen (Lobi olfactorii), anschließen. Auch der vou Locy (1905) für zahlreiche Arten von Selachiern beschriebene, bei anderen Fischeu gleichfalls uachgewiesene Nervus terminalis, desseu Funktion unbekannt ist, sendet einige Fasern in die Lamellen. Außerdem aher werden die Kapseln durch den uach dem Oberkiefer gehenden Ast des Trigeminus innerviert, der, wie Herr Sheldon für Mustelus canis schon früher gezeigt hat, eiue große Empfindlichkeit der Nasenhöhlen für allgemeine chemische Reize (Säurcn, Alkalien, Salze, Bitterstoffe), sowie für Berührungsreize bedingt.

Während der gewöhnlichen Atmuugsbewegungen tritt durch Saugung ein Wasserstrom durch die vordere Öffnung ein und durch die hintere wieder aus. Dies läßt sich zeigen, wenn mau einen Hundsbai in der Rückenlage befestigt und vor den Nasenlöchern eine farbige Lösung aus einer Pipette entläßt. Der Strom folgt dann dem medianen Kamm, wobei ein Teil seitlich zwischen den Lamellen abgelenkt wird.

Zu den Versuchen, die Herr Sheldon ausgeführt hat, wurde der glatte Hundshai (Smooth Dogfish), Mustelus canis (Mitchell), beuutzt, der in der Buzzards Bay hei Woods Hole (wo die Experimente vorgenommen wurdeu) sehr häufig ist und mit dessen Eigentümlichkeiten der Verf. durch seine früheren Untersuchungen genau vertraut war. Als Futter diente die Felsenkrabbc, Cancer irroratus. Die in einem 24′ (etwa 7,5 m) langen und 8 bis 10′ (etwa 3,1 m) breiten Abschnitte des Beobachtungteiches der Station befindlichen hungrigen Haie (6 bis 8 zu gleicher Zeit) fanden die lebenden Krabben nach 10 bis 15 Minuteu. Getötete Krahben, deren Panzer durchbohrt war, so daß das Fleisch zum Vorschein kam, wurden schon nach 2 bis 5 Minuten gefunden. Solche Krabben dieuten zu den weiteren Versucheu.

Die Fische schwimmeu gewöhnlich trägo im Wasser umher. Nach dem Hineinhringen einer Krabbe vergehen, wie bemerkt, ein paar Minuten, ehe Anzeichen einer Reizung sichtbar werden. Dann scheint einer der Fische, der zufällig in geringer Entfernung von der Krabbe vorbeischwimmt, plötzlich zu stutzen. Mit schnellen, nervösen Bewegungen beginnt er eine systematische Untersuchung des Grundes, kommt, während er rasch den Kopf von einer Seite zur anderen wendet, in immer enger werdenden Kreisen der Beute näher, uud wenn sie 2 bis 3″ (etwa 7,5 cm) vou ihm entfernt ist, ergreift er sie plötzlich. Von dem Gesichtssinn schieneu die Tiere niemals Gebrauch zu machen. Eine unter Wasserpflanzen verborgene Krabbe wird ebenso schnell gefunden wie eine, die frei auf dem Boden liegt; auch macht es keinen Unterschied, ob die helle oder die dunkle Seite der Krabbe nach oben gewendet ist. Ein Hai, der eine Krahhe fallen läßt, kann sie offenhar nur mit Hilfe desselben Sinnes wiederfinden, mit dem er sie zuerst entdeckt hat. Oft umkreisen die Tiere auch den Fleck, wo eine Krabbe gelegen hat und beißen genau an dieser Stelle in den Boden. Auch durch die Schranke hindurch, die das Versuchsbecken vou dem größeren Teich treuute, wirkte der von den Krabbeu ausgehende chemische Reiz auf die Haifische ein. Daß in der Tat ein solcher Reiz wirksam ist, beweisen eine Reihe Versuche, die uach demselben Prinzip wie dic des Herrn Parker mit nahrungshaltigen und nahrungsfreien Paketen ausgeführt wurden. Haie, deuen die Nasenlöcher mit Baumwolle verstopft waren, zeigten keine Reaktion. Als die Baumwolle wieder eutfernt wurde, gingen die Fische nach einiger Zeit der Beute wie gewöhnlich nach. Wurde nur eiu Nasenloch fest mit Baumwolle verstopft, das andere freigelassen, so wurde nur zu Anfang eine gewisse Schwächung der Reaktion heobachtet, die aber hald wieder verschwaud und normalem Verhalten Platz machte. Hieraus schließt Verf., daß die Operation an und für sich nicht erregend genug auf das Tier wirke, um dessen Gewohnheiten zu störeu.

Es ist also der Durchgang eines Wasserstroms durch die Nasenkapseln nötig, damit der Hundshai die Nahrung erkennt und fiudet, und es erscheiut kaum fraglich, daß die Nervenendigungen, die durch die in dem Wasserstrom gelösten Nahrungssäfte gereizt werden, olfaktorische sind. Als Verf. nämlich die Riechlappenstiele (Crura olfactoria) durchschnitt, den Trigemiuusast aher intakt ließ, reagierteu die Tiere nicht mehr auf Nahrungssäfte, sondern nur auf Berührungsreize und allgemeine chemische Reize.

Einen Unterschied zwischen den Funktionen der Geruchsorgane der Wassertiere uud der Landtiere, der darauf beruhen soll, daß im einen Falle der Reizstoff in Wasser gelöst, im anderen in der Luft verteilt ist, erkennt Herr Sheldon nicht an, da sich dieser Stoff auch bei deu luftatmenden Tieren erst in der Feuchtigkeit der Nasenschleimhaut auflöseu müsse. Von den Geschmacksempfindungen und den allgemeinen chemischeu Empfindungen unterscheide sich die Geruchsempfindung dadurch, daß der Reizstoff in verdünnterem Zustande wirke, daß sie daher hauptsächlich zur Erkennuug entfernter Suhstauzen diene. In dieser Weise sei der Naseuapparat der Selachier wirksam, dereu Geruchssinn danach mit dem der Landwirbeltiere vergleichbar wäre.

Gleichfalls in Woods Hole hat Herr Copeland den Geruchssinn eines Vertreters der Gymnodouten,

des Kugelfisches, Spheroides maculatus, geprüft. Bei diesem Fisch nimmt jede Nasenkammer das Innere einer Papille ein, die vor dem Auge liegt und sich etwa 4 mm über die obere Fläche der Schnauze erhebt. Sie hat zwei kleine, runde Öffnungen, deren eine sich vorn befindet, während die andere am Ende einer kleinen, zylindrischen, seitlich gerichteten Erhebung liegt. Beide Öffnungen scheinen beständig offen zu sein.

Bei Anwendung von suspendiertem Karmin konnten bei dem ruhenden Fisch keinerlei Anzeichen für den Durchgang eines Stromes durch die Nasenkammern nachgewiesen werden, weder eines intermittierenden bei dem die Atembewegungen mitspielen, noch eines kontinuierlichen, durch Wimperbewegung bedingten. Als indessen eine gefärbte Lösung mittels einer Pipette sacht in die vordere Nasenöffnung getrieben wurde, trat sie sogleich in die Kammer ein und aus der anderen Öffnung wieder aus. Hieraus zieht Verf. den Schluß, daß bei der Vorwärtsbewegung des Fisches Wasser durch die Nasenöffnungen getrieben wird.

Zur Prüfung der Fähigkeit des Fisches, verborgene Nahrung zu finden, verwendete Herr Copeland dasselbe Verfahren wie Herr Parker und Herr Sheldon, mit dem Unterschiede, daß statt der bloßen Stoffhülle der Pakete mit Nesseltuch bedeckte Teesiebe benutzt wurden, die den mächtigen Kiefern des Fisches besser Widerstand leisteten. Je ein Sieb wurde mit Fleisch, das andere mit Nesseltuch gefüllt. Die Versuchsergebnisse entsprachen denen bei Amiurus und Mustelus. Zur Ausschaltung des Geruchssinnes wurden die Riechkammern durch einen herumgeschlungenen Seidenfaden zusammengezogen, so daß kein Wasser hindurchfließen konnte. Die Fische reagierten dann nicht mehr, obgleich ihr sonstiges Verhalten unverändert war. Nach Entfernung des Seidenfadens erwiesen sich die Nasenorgane beträchtlich deformiert, und die Fische konnten zunächst die Pakete nicht unterscheiden. Nach zwei Tagen aber reagierten sie wieder in normaler Weise.

Auch der Kugelfisch antwortet also auf Reize, die durch verdünnte Lösungen von Substanzen des Haifischfleisches auf seine Geruchsorgane ausgeübt werden.

F. M.

E. Godlewski (sen.): Über anaerobe Eiweißzersetzung und intramolekulare Atmung in den Pflanzen. (Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Sér. B. 1911, p. 623—717.)

Im Verlaufe von Untersuchungen über die intramolekulare Atmung der Lupinensamen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 407) hatte Verf. gefunden, daß unter Luftabschluß etwa 30 % der ursprünglichen Eiweißstoffe der Samen der Zersetzung anheimfielen, daß aber die Produkte der Zersetzung nicht denjenigen gleich waren, die bei Luftzutritt entstehen. Während nämlich im letzteren Falle unter den Produkten der Eiweißzersetzung das Asparagin vorherrscht, wird dies bei der Zersetzung unter Luftabschluß nur in sehr geringer Menge gebildet: die Hauptmenge der Eiweißzerfallsprodukte besteht in diesem Falle aus Aminosäuren. Es blieb damals unentschieden, ob der Eiweißzerfall mit der intramolekularen Atmung gleichen Schritt hält und mit ihr gleichzeitig aufhört, und ob die Intensität der intramolekularen Atmung irgend welchen Einfluß auf die Größe der Eiweißzersetzung ausübt. Diese Fragen gaben die Veranlassung zu den neuen, sorgfältigen Untersuchungen des Verf., die nach der früher von ihm angewandten Methode mit Lupinensamen angestellt wurden. Die Samen waren teils in Wasser, teils in Zucker-(Glucose-)Lösungen eingelegt und befanden sich in luftleer gemachten Apparaten.

Es zeigte sich, daß unter solchen Verhältnissen die anaerobe Eiweißzersetzung von der Intensität der intramolekularen Atmung völlig unabhängig ist. Die Gegenwart von Zucker verstärkt die intramolekulare Atmung, vermindert aber die Eiweißzersetzung. Diese dauert noch fort, nachdem die intramolekulare Atmung schon längst aufgehört hat und die Samen durch Erstickung abgestorben sind. Hieraus geht hervor, daß die anaerobe Eiweißzersetzung ein enzymatischer Prozeß ist. In den ersten Tagen werden die in den Samen fertiggebildeten Albumosen und Peptone zersetzt, später kommen auch die komplizierteren Proteinstoffe an die Reihe. Solange die Samen intramolekular atmen, also noch am Leben sind, scheint die Eiweißzersetzung proportional der Zeit zu verlaufen, bei längerer, nach dem Tode der Samen fortgesetzter Versuchsdauer schreitet die anaerobe Eiweißzersetzung proportional der Quadratwurzel der Zeit fort.

Wie Herr Godlewski schon früher nachgewiesen hatte, ist die intramolekulare Atmung der im Wasser unter Luftabschluß liegenden Samen der gelben Lupine viel schwächer als die der Erbsen- und Bohnensamen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt nicht in dem Mangel an Zymase, dem zuckerspaltenden Enzym, sondern im Mangel an geeignetem Atmungsmaterial in dem Samen der Lupine. Wenn diese statt in Wasser in eine Zuckerlösung getaucht wurden, so verstärkte sich die intramolekulare Atmung um ein Vielfaches. Das gleiche stellte Verf. bei seinen neuen Versuchen sowohl für die Samen der gelben wie die der blauen Lupine fest. Er fand aber weiter, daß die intramolekulare Atmung der in Glucoselösung liegenden Samen die gleiche ist, ob die Samen schon gekeimt hatten oder nicht. Hieraus geht hervor, daß während der Keimung keine Neubildung von Zymase stattfindet. Bei den in Wasser liegenden gekeimten Samen ist die intramolekulare Atmung allerdings bedeutend größer als in den unter gleichen Verhältnissen befindlichen ungekeimten Samen. Das ist aber nicht auf eine Neubildung von Zymase, sondern auf die Vermehrung des geeigneten Atemmaterials durch Hydrolyse der Reservestoffe der Samen bei der Keimung zurückzuführen.

Die Befähigung der Samen — „wir dürfen sogar sagen: der Pflanzenorgane“ — zur intramolekularen Atmung hängt danach einerseits von dem Gehalte der betreffenden Organe an entsprechenden Atmungsenzymen (hier Zymase), andererseits von dem zur Verfügung stehenden Atmungsmaterial ab.

Verf. ermittelte nicht nur die bei der intramolekularen Atmung gebildeten Kohlensäuremengen, sondern er nahm auch Alkoholbestimmungen vor, die wenigstens für die in Glucoselösung liegenden Samen zumeist die Identität von intramolekularer Atmung und alkoholischer Gärung ergaben, insofern etwa gleiche Mengen von Kohlensäure und Alkohol gebildet wurden, wie es der Gleichung der alkoholischen Gärung entspricht. Bei den in Wasser liegenden Samen war dagegen das Verhältnis $CO_2 : C_2H_6O$ ziemlich schwankend, und meist war die Alkoholmenge kleiner, als jene Gleichung erforderte. In neuerer Zeit ist wiederholt nachgewiesen worden, daß in gewissen Fällen von intramolekularer Atmung die entstehenden Alkoholmengen weit hinter den Kohlensäuremengen zurückbleiben, ja daß sogar gar kein Alkohol gebildet werden kann. Daher — so führt Herr Godlewski aus — ist es zwar richtig, daß man intramolekulare Atmung und Alkoholgärung nicht allgemein identifizieren darf. Gibt es doch außer der alkoholischen Gärung noch eine Reihe anderer, auch mit Kohlensäurebildung verbundener Gärungen, die von verschiedenen anaerobeu Mikroorganismen hervorgerufen werden und für ihr Leben dieselbe physiologische Bedeutung haben wie die alkoholische Gärung für die Hefe. Diese Gärungen müssen daher als anaerobe oder intramolekulare Atmung jener Organismen angesehen werden. Es ist aber kein Grund vorhanden, warum man gerade diejenige intramolekulare Atmung, die bei Luftabschluß ohne Alkoholbildung vor sich geht, wie z. B. die der Schimmelpilze bei Abwesenheit von Zucker (Kostytschew), als die typische betrachten solle. Vielmehr muß jeder Stoffwechselprozeß, der sich ohne Beteiligung des Sauerstoffs unter Abspaltung von Kohlensäure und Freiwerden einer gewissen Menge Energie abspielt, als intramolekulare Atmung bezeichnet werden. Welche Substanz dabei zersetzt wird und welche Stoffe neben Kohlensäure gebildet werden, ist, wie Verf. meint, für den Begriff „intramolekulare Atmung" belanglos.

Um nun auf die Eiweißzersetzung zurückzukommen, so führen die Versuche des Verf. in Übereinstimmung mit den Angaben von Vines zu dem Schluß, daß die proteolytischen Enzyme — im Gegensatz zur Zymase — während der Keimung beträchtlich zunehmen. Es kommt dabei wahrscheinlich das Pepsin in Frage, das in den ruhenden Samen nur in Spuren vorhanden ist, während sie (nach Vines) reichlich Ereptase enthalten. Pepsin führt bekanntlich die höheren Eiweißstoffe in Peptone und Albumosen über, die ihrerseits durch Ereptase weiter gespalten werden. Liegen die ruhenden Samen in Wasser bei Luftabschluß, so wirkt zunächst nur die Ereptase energischer, indem sie die im Samen fertig gebildeten Albumosen und Peptone spaltet; die höheren Eiweißstoffe erliegen erst später der Zersetzung durch die Ereptase, nachdem sie allmählich durch das in den Samen spärlich vorhandene Pepsin peptonisiert worden sind. Beim Beginn der Keimung aber bildet sich das Pepsin in größerer Menge und hydrolysiert die höheren Eiweißstoffe zu Albumosen und Peptonen. Dementsprechend verläuft auch in gekeimten Samen, die unter Luftabschluß in Wasser oder Zuckerlösung liegen, die Eiweißzersetzung viel schneller als in den ungekeimten Samen.

Ohne Ausnahme ergaben die Versuche, daß bei der anaeroben Eiweißzersetzung nur wenig Aminosäureamide und Ammoniak gebildet werden, und daß mehr als drei Viertel der Zersetzungsprodukte oder ein noch größerer Teil aus Aminosäuren und anderen mit Phosphorwolframsäure nicht fällbaren und beim Kochen mit verdünnten Säuren keine Ammoniak abspaltenden Verbindungen bestehen. Dieses Ergebnis stimmt mit den früheren Untersuchungen des Verf. (siehe die Einleitung) sowie mit den noch älteren Angaben von Palladin vollkommen überein. Die wirklichen Aminosäuren machten unter den erwähnten Hauptprodukten der Eiweißzersetzung bei einer Versuchsdauer von 144 Tagen die Hälfte, bei einer Versuchsdauer von 570 Tagen zwei Drittel aus; der Rest besteht wahrscheinlich aus Polypeptiden, die wohl als Übergangsprodukte zu Aminosäuren zu betrachten sind.

Bei der normalen, unter Luftzutritt sich abspielenden Eiweißzersetzung (in keimenden Samen) bilden sich außer Asparagin auch reichlich organische Basen (Hexonbasen), namentlich Arginin, in beträchtlicher Menge. Das Fehlen dieser Verbindungen unter den Produkten der anaeroben Eiweißzersetzung wird wahrscheinlich dadurch verursacht, daß die abgespaltenen Hexonbasen sofort eine weitere Zersetzung erfahren und in andere, mit Phosphorwolframsäure nicht fällbare Verbindungen übergehen. Hierfür bringt Verf. experimentelle Belege bei, in denen auch der Einfluß der sauren Reaktion (Anwesenheit von Zitronsäure) auf das Auftreten von Hexonbasen unter den bei Autolyse gebildeten Zersetzungsprodukten nachgewiesen wird. F. M.

Joseph H. Roberts und E. Meigh: Über die Stabilität von Gasstrahlen. (Philosophical Magazine 1912, (6) vol. 23, p. 368—375.)

Bekanntlich zeigen Gasstrahlen eine Reaktionsfähigkeit auf Schallwellen, die gewöhnlich an den sogenannten sensitiven Flammen demonstriert wird. Man bedient sich dabei zumeist einer in eine feine Öffnung ausgezogenen Glasröhre, aus der die Gasflamme herausbrennt. Da mehrere theoretische Gründe dafür sprechen, daß Flammen, die aus Öffnungen in sehr dünnen Platten brennen, eine größere Empfindlichkeit aufweisen müßten, haben die Verff. diese Frage experimentell untersucht.

Die Empfindlichkeit eines Gasstrahles für äußere Störungen (etwa durch Schallwellen) ist gleichbedeutend mit seiner Instabilität. Je größer diese ist, umso größer ist auch die Empfindlichkeit. Nach der Rayleighschen Theorie ist nun ein Gasstrahl, der aus einem Rohr austritt, stabiler als ein aus der Öffnung einer sehr dünnen Platte ausströmender. Die Instabilität hängt ja bekanntlich von dem Vorhandensein von Wirbelbewegungen ab, wie sie von einer bestimmten Geschwindigkeit ab in Strömungen auftreten. Je plötzlicher dieser Übergang von der einen Art der Bewegung in die andere stattfindet, umso größer ist die Instabilität. Da die innere Reibung die plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen in mehr allmähliche umwandelt und sich dieser Einfluß beim Ausströmen des Gases aus einem Rohr stärker geltend macht, wie beim Ausströmen aus Öffnungen dünner Platten, so wird die

Empfindlichkeit von Gasströmen der letzteren Art größer sein. Ferner wächst nach der Theorie die Empfindlichkeit mit der Höhe des erregenden Tones, wenn die Reibung keinen zu großen Einfluß ausübt. Auch diese Bedingung muß nach dem eben Gesagten für Löcher in dünnen Platten besser erfüllt sein als für Rohre.

Zur experimentellen Entscheidung der Frage wurden einerseits Flammen aus Öffnungen in dünnen Kupfer- und Platinplatten, andererseits solche aus Bohrungen in dicken Platten untersucht und zur Kontrolle auch Versuche mit Flammen, die aus Glasröhren herausbrannten, angestellt. Schließlich wurde auch geprüft, ob sich die rußende Flamme anders verhält wie die nicht rußende.

Die Verff. fanden ihre Erwartungen vollkommen bestätigt. Die Flammen aus den Öffnungen dünner Platten erwiesen sich als viel empfindlicher wie die aus Röhren. Der Überdruck, mit dem das Gas ausströmen muß, um das Maximum der Empfindlichkeit zu erreichen, ist für Öffnungen in dünnen Platten höher als für Flammen aus Rohren und hängt noch von dem Durchmesser der Öffnung ab.

Als Schallquellen wurden verschiedene Pfeifen verwendet. Für die Öffnungen in dünnen Platten war die Höhe des maximal erregenden Tones sehr groß und die Empfindlichkeit mancher Flammen erreichte fast die des Ohres. Beispielsweise wurde mit einer Öffnung von 1,107 mm Durchmesser und 0,15 mm Plattendicke eine Flamme erhalten, die ohne Resonatoren auf Pfeifentöne vom anderen Ende des Gehäudes her reagierte und wenn sie keine Beeinflussung zeigte, war es meistens auch nicht mehr dem Gehör nach zu entscheiden, ob die Pfeife tönte oder nicht.

Die Versuche mit rußenden und nicht rußenden Flammen ergaben, daß in nicht rußender Flamme ein größerer Druck erforderlich ist, um dieselbe Strömung zu erhalten, wie in rußender Flamme. Die Verff. führen dies darauf zurück, daß im ersteren Falle infolge der höheren Temperatur auch die Reibung größer ist.

Meitner.

L. Siegert: Über die Entwickelung des Wesertales. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1912, **64**, S. 233—264.)

O. Grupe: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. (Ebenda, S. 265—298.)

Flußtäler können auf verschiedene Weise entstehen. Sie können reine Produkte der Erosion, der einschneidenden Tätigkeit des fließenden Wassers sein; sie können aber auch tektonisch vorgebildet sein durch langgestrekte Grabenversenkungen. Das letzte gilt z. B. bekanntlich von der oberrheinischen Tiefebene, das erstere von Saale- und Elbetal und jedenfalls auch vom Tale des Niederrheins. In diesem letzteren Falle muß natürlich die Talbildung bis zur Gegenwart im allgemeinen gleichsinnig fortgeschritten sein. Inbezug auf das zwischen Rhein und Elbe gelegene Wesergebiet stehen sich aber die Ansichten noch scharf und unvermittelt gegenüber, und da hier schon in einem früheren Referate (Rdsch. 1912, XXVII, 111) die Frage von dem einen Standpunkt her gestreift worden ist, so erscheint es am Platze, die beiderseitige Auffassung hier kurz zu referieren, wie sie in Vorträgen dargestellt wird, die von den Hauptvertretern der beiden Richtungen, den Herren Siegert und Grupe, in einer Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft gehalten worden sind.

Herr Siegert vertritt die Ansicht, daß auch das Wesertal ein reines Gebilde der Erosion ist, und daß seine Terrassen sich alle ausnahmslos von diesem Standpunkte aus erklären lassen. Besonders wichtig ist, daß die Terrassen talabwärts konvergieren, und daß ihre Zahl scheinbar talaufwärts durch Einschalten neuer Terrassen zunimmt. In Wirklichkeit sind diese Terrassen schon weiter unten vorhanden, lassen sich aber praktisch erst abtrennen, wenn die Höhendifferenz eine gewisse Größe erreicht hat. Endlich finden in der Gegend zwischen Hameln und der Westfälischen Pforte Terrassenkreuzungen statt, so daß die älteren Terrassen im Norden tiefer als die jüngeren liegen statt umgekehrt. Das sind aber ähnliche Verhältnisse, wie sie Herr Siegert im Elb- und Saalesystem nachgewiesen hat, und wie sie sich auch am Rhein und an der Mosel finden. Die Entwickelung des Wesertales erfolgte nach Herrn Siegert in folgender Weise:

Im Pliozän wechselten mehrfach Einschneidung und Aufschüttung ab, so daß mehrere selbständige Terrassen entstanden. Während der ersten Eiszeit setzte sich die Aufschüttung der jüngsten Pliozänterrasse fort, bis sich das Eis auf die Schotter legte und damit eine weitere Aufschüttung unmöglich machte. Auf der Terrasse lagerten sich nunmehr bis in die Gegend von Hameln aufwärts glaziale Bildungen ab. Oberhalb von Hameln kam es es zu Staubildungen. Als das Eis sich wieder zurückzog, begann die Erosion von neuem und erreichte in der ersten Zwischeneiszeit ihr Maximum. Die Ablagerungen der ersten Eiszeit wurden fast vollständig vernichtet. In dem neuen Tale wurden aber schließlich die tieferen Schotterpartien einer neuen Terrasse aufgeschüttet, deren Anhäufung fortdauerte, bis das Eis der zweiten Eiszeit hemmend dazwischentrat. Neue mächtige Glazialbildungen entstanden zwischen der Westfälischen Pforte und Hameln, daran anschließend Staubildungen. Neue Erosion schuf in der zweiten Zwischeneiszeit ein neues Tal, in dem eine neue Terrasse mit wärmeliebender Flora und Fauna aufgeschüttet wurde. In den oberen Schichten dieser Schotter wird diese durch eine kälteliebende Fauna abgelöst, unter dem Einflusse des von Norden heranrückenden Eises, wenn dieses auch die Westfälische Pforte nicht mehr erreichte. Dazu kamen Staubildungen, besonders Lößablagerungen. Mit dem Rückzuge des Eises setzte wiederum die Erosion ein und wechselte bis zur Jetztzeit mehrfach mit Aufschüttung, so daß sich wiederum mehrere selbständige Terrassen entwickelten.

Ganz anders ist die Entwickelung des Wesertales nach Ansicht des Herrn Grupe verlaufen, der sich auch andere Geologen, wie Blanckenhorn, angeschlossen haben. Im Anschluß an den jungmiozänen bis altpliozänen Einbruch des Leinetalgrabens kam das übrige Leinetal flußaufwärts und -abwärts infolge rückschreitender Erosion bzw. als Durchbruchstal zustande. Die Weser aber lagerte noch 120 bis 150 m über ihrem jetzigen Niveau ihre Höhenschotter ab, die im Leinetal vollständig fehlen. Erst nach dem Absatz dieser Schotter wurde die Weser im Norden von der Leine-Aller angezapft und schnitt sich nun energisch in ihre Unterlage ein, bis sie ihr Normalgefälle wieder erreicht hatte. So entstand durch anhaltende, stetig rückwärts schreitende Erosion im Mittelpliozän das Wesertal und weiterhin das Werra- und Fuldatal. Am Grunde dieser Täler lagerten sich im Oberpliozän im Fulda- und Werragebiete Mastodonführende Schichten ab, im nordwestlichen Harzvorlande präglaziale Schotter- und Schuttmassen. Während der ersten Eiszeit wurden die Täler mindestens 60 bis 70 m hoch mit Schottermassen aufgefüllt, deren Reste wir in der oberen Weser- und Leineterrasse zu sehen haben. Wahrscheinlich kamen sie unter der stauenden Einwirkung des entgegenrückenden Inlandeises zustande. In der Zwischeneiszeit setzte im Zusammenhange mit tektonischen Störungen die Erosion von neuem ein und durchschnitt die alten Schotter. Am Boden der neuen Täler begann aber schließlich die Bildung neuer Schotter mit einer wärmeliebenden Fauna, die Herr Siegert erst in die zweite Zwischeneiszeit setzt. In einem etwas höheren Horizonte, der schon das neue Herannahen des Eises erkennen läßt, treten dann Auerochse, Hirsch und Pferd als Bewohner gemäßigter, Mammut, büschelhaariges Nashorn und Moschusochse als solche kalter Gegenden auf.

Die Weser wich schließlich nördlich von Minden vor dem heranrückenden Inlandeise der zweiten Eiszeit nach Westen aus und häufte unter dessen stauendem Einflusse die gegen 50 m mächtigen Schotter ihrer mittleren Terrasse auf. Nach der Eiszeit erfolgte die dritte große Erosion, der die Ablagerung des Löß folgte. Während der dritten Eiszeit wurde aber von neuem eine Terrasse, die untere, aufgeschüttet, die sich 3 bis 5 m über die Talaue erhebt und vorzugsweise aus sandigen und lehmigen Bildungen besteht. Sie hat einen Teil ihres Materials aus den Schmelzwässern des letzten in der Lüneburger Heide auftretenden Inlandeises von Norden her aufgenommen. Nach der Eiszeit bildete sich schließlich durch ein neues Einschneiden die jetzige Talsohle heraus.

Wie wir sehen, läßt Herr Siegert die Weser ihr Tal im Quartär allmählich immer tiefer einschneiden, während Herr Grupe annimmt, daß es schon vorher vollständig fertig war und nur vorübergehend zugeschüttet und wieder ausgeräumt wurde. Dieser setzt die Erosionsperioden mit den Zwischeneiszeiten, die Aufschüttung mit den Eiszeiten parallel, jener läßt beide jedesmal vor diesen Zeiten beginnen, in denen sie dann aber ihr Maximum erreichen. Das sind die wesentlichsten Unterschiede der beiden Auffassungen. Welche die richtigere ist, kann nur auf Grund eigener lokaler Studien entschieden werden. Th. Arldt.

H. Fuchs: Über die Beziehungen zwischen den Theromorphen Copes bzw. den Therapsiden Brooms und den Säugetieren, erörtert auf Grund der Schädelverhältnisse, nebst einem weiteren Beitrag zur Frage der Homologie des Kiefergelenkes und der morphologischen Bedeutung des Squamosums. (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 1911, **14**, S. 367—438.)

Über die Abstammung der Säugetiere, eine der allgemeiner interessierenden Fragen der Entwickelungsgeschichte, sind die Meinungen noch immer nicht ganz geklärt. Wenn auch die direkte Abstammung von den Amphibien jetzt nur noch von wenigen vertreten wird und man ihre Vorfahren fast ganz allgemein in primitiven Reptilien sieht, die den südafrikanischen Theromorphen oder Therapsiden (Rdsch. 1908, XXIII, 569) nahestanden, so ist man sich doch noch nicht ganz klar darüber, welche Stellung diese genauer einnehmen, ob sie die wirklichen Stammformen oder ein Parallelzweig, oder gar nur eine konvergente Entwickelungslinie sind. Einen sehr dankenswerten und gründlichen Beitrag zur Entscheidung dieser Frage bringt Herr Fuchs auf Grund vergleichend-anatomischer Studien. Er geht zunächst auf die Entwickelung der Therapsiden ein, in deren Gliederung er sich auch an Broom anschließt (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 589) und vergleicht dann eingehend bis ins einzelne den Säugetier- mit dem Therapsidenschädel. Von letzteren kamen dabei in erster Linie die Therocephalen und Cynodontier in Betracht, von ersteren besonders die Beutelratten.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß im Schädelbau vielfach Ähnlichkeit, ja sogar Übereinstimmung besteht zwischen den Säugetieren einerseits und den Therocephalieru, besonders aber den Cynodontiern andererseits. Diese betrifft in erster Linie die Schläfengruben- und Schläfenbogenverhältnisse, die Bezahnung, die Gegend des äußeren Gehörganges. Besonders am Schläfenbein ist die Übereinstimmung zwischen den Säugetieren und den Therapsiden eine bis ins einzelne gehende, ähnlich in der Bezahnung, in der deutlichen Ausbildung von Schneidezähnen, Eckzähnen, Prämolaren und Molaren. Auch grenzt der Oberkiefer bei beiden Gruppen an die gleichen Knochen und besitzt die gleichen Fortsätze. Im Ohr leitet Herr Fuchs die Gehörknöchelchen von dem Quadratum der Reptilien und den daran sich ansetzenden Bogen ab.

Aber die Ähnlichkeiten sind nicht auf die genannten Gegenden beschränkt. Auch in der Hinterhauptsgegend, namentlich am Gelenkhöcker, am Gaumen, in der Nasen- und Augengegend findet sich vieles, was in diesem Sinne hervorzuheben ist. So haben die Cynodontier den zweiten Gaumen der Säugetiere. Ihr Gelenkhöcker zeigt durch einen Einschnitt eine Zweiteilung an und steht mitten zwischen dem niereuförmigen Condylus der alten Reptilien und dem noch schärfer zweigeteilten der lebenden Monotremen. Dazu gesellt sich die vielfache Ähnlichkeit oder Übereinstimmung im Bau der übrigen Skeletteile, des Schulter- und Beckengürtels, der Gliedmaßen usw., auf die Herr Fuchs in seiner vorliegenden Arbeit aber nicht näher eingegangen ist.

Besonders deutlich wird die mannigfache, außerordentliche Ähnlichkeit und Übereinstimmung dadurch beleuchtet, daß über eine ganze Anzahl hierhergehöriger Formen hervorragende Forscher stritten, ob sie zu den Säugetieren oder zu den Theriodontiern zu stellen seien. So stellte Seeley den südafrikanischen Tritylodon zu den Gomphodontiern, einer Gruppe der Cynodontier, Owen dagegen zu den Säugetieren, eine Ansicht, der sich auch Zittel und Döderlein angeschlossen haben, wenn auch nicht unbedingt. Broom wieder stellt ihn neuerdings zu den Therocephaliern, also den primitiven Theriodontiern. Auch sonst gibt es nach Brooms Urteil in der oberen Trias zahlreiche Cynodontier, die den Säugetieren so ähnlich sind, daß es oft schwer sicher festzustellen ist, ob sie Säugetiere sind oder nicht.

Es fragt sich nun, ob man diese vielfache Ähnlichkeit und Übereinstimmung im Skelettbau als Konvergenz oder Verwandtschaft zu deuten hat. Herr Fuchs tritt für die letztere Ansicht ein und sieht besonders in den Cynodontiern die bis jetzt bekannten nächsten Verwandten der Säugetiere. Trotzdem kann man an eine unmittelbare Abstammung der letzteren von irgend einer der bisher bekannten Cynodontierformen nicht denken. Das beweisen allein schon die Verhältnisse am Schläfenbein. Diese stimmen nämlich bei den Cynodontiern mit denen der ditremen Säugetiere, also der Beuteltiere und Plazentalier überein und unterscheiden sich demnach wie diese sehr von den viel primitiveren der Monotremen. Die Stammformen der Säugetiere mußten aber naturgemäß noch die Monotremenverhältnisse aufweisen. Eine solche Form ist aber unter den Cynodontiern noch nicht bekannt.

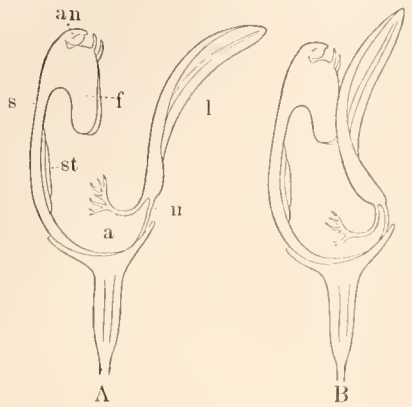
Alles in allem genommen kann man aber wohl sagen, daß in sehr vielen Punkten des Schädelbaues die bekannten Therocephalen und Cynodontier, namentlich die letzteren, in zoologischem Sinne eine Übergangsstufe zwischen Reptil und Säugetieren darstellen. Th. Arldt.

G. Haberlandt: Über das Sinnesorgan des Labellums der Pterostylis-Blüte. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1912, S. 244—255.)

Die Blüten der meisten Arten von Pterostylis, einer in Australien, Neuseeland und Neukaledonien einheimischen Orchideengattung, haben eine Lippe (Labellum), die für mechanische Reize empfindlich ist. Zuerst hatte Cheeseman (1873), dann Fitzgerald (1882) beobachtet, daß die Reizbewegung des Labellums durch kleine Insekten ausgelöst wird. Später sind Bau und Funktion des Organs von Herrn Haberlandt in seinem Werke „Sinnesorgane im Pflanzenreich“ (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 668) eingehend erörtert worden. Seitdem haben O. H. Sargeut (1909) und F. Ledien (1910) ohne Kenntnis der Angaben des Verf. Beobachtungen über die Erscheinung mitgeteilt, und endlich ist von E. Werth (1911) eine Arbeit veröffentlicht worden, in der eine abweichende Darstellung von der Lokalisation des Perzeptionsvermögens gegeben und für gewisse Arten — Ptorostylis curta und nutans — die Reizbarkeit des Labellums sogar geleugnet wird. Unter solchen Umständen ist es sehr erfreulich, daß Herr Haberlandt an lebenden Exemplaren

von Pterostylis curta aus dem Berliner Botanischen Garten Versuche ausführen konnte, und da diese Versuche die Existenz eines der größten, auffälligsten und am zweckmäßigsten gebauten Sinnesorgane, die im Pflanzenreiche zur Aufnahme mechanischer Reize dienen, außer Zweifel gestellt haben, so darf ein Bericht über die vom Verf. gegebene Darstellung wohl auf allgemeines Interesse rechnen.

In den beigefügten Figuren sind die hier in Betracht kommenden Teile zweier Pterostylisblüten halb schematisch wiedergegeben; A stellt den ungereizten, B den gereizten Zustand dar. Die drei äußeren Perigonblätter (Sepalen) sind entfernt, ebenso die zwei seitlichen inneren Perigonblätter (Petalen), die mit dem medianen Sepalum den „Helm" der Blüte bilden. Das dritte Petalum ist das



Labellum, das aus der Lippenplatte (*l*) und dem Nagel (*u*) besteht und da, wo beide Abschnitte ineinander übergehen, ein pinselförmig gestaltetes Anhängsel (*a*) trägt. Dem Labellum gegenüber erhebt sich die den Orchideen eigentümliche „Säule" (*s*), an der sich die Narbe (*st*) und die Antheren (*an*) befinden. Sie hat oben zwei flügelförmige Anhängsel (*f*).

Kriecht ein Insekt an dem Labellum in die offene Blüte hinab, so wird durch eine plötzliche Einkrümmung des Nagels (*u*) die Platte (*l*) gegen die Säule geschlagen und das Tier in der Blüte eingeschlossen. Es kann nur entweichen, indem es an der Innenfläche der Säule emporkriecht. Dabei streift es etwa mitgebrachte Pollenmassen an der Narbe (*st*) ab. Wenn es dann weiter emporkriecht, muß es sich zwischen den beiden Anhängseln (*f*) durchzwängen und belädt sich dabei mit den Pollenmassen (*an*) in der Weise, wie es von den Orchideenblüten allgemein bekannt ist.

Auf Grund des anatomischen und morphologischen Baues der Blüte hatte Herr Haberlandt in seiner früheren Darstellung das pinselförmige Anhängsel (*a*) für das Perzeptionsorgan des Labellums erklärt. Daß diese Auffassung richtig war, ist jetzt durch seine Versuche bewiesen worden.

An einer ungereizten Blüte berührte Herr Haberlandt mit einem menschlichen Barthaar von etwa 2 cm Länge und 140 μ Dicke, das an einem dünnen Holzstäbchen befestigt war, die verschiedenen Teile der äußeren und inneren Oberfläche des Labellums und stellte so fest, daß die Reizbewegung nur bei Berührung des Anhängsels *a* eintrat; im Falle hochgradiger Empfindlichkeit des Labellums wurde allerdings auch dann eine Reaktion ausgelöst, wenn der Rand des untersten Teiles der Lippenplatte mit dem Barthaare gerieben wurde. Alle anderen Teile des Labellums erwiesen sich als unempfindlich gegen den Reiz. Auch von dem Anhängsel *a* ist nur der obere, in viele (28 bis 32) Zipfel auslaufende Teil empfindlich, der bogig gekrümmte, etwa 2,5 mm lange Stiel ist nicht reizbar.

Über die feineren Vorgänge der Reizreaktion wissen wir leider nichts. Der Stiel des Anhängsels wird von fünf Tracheidenbündeln durchzogen, die an der Stelle endigen, wo die Zipfelbildung beginnt. Die Zipfel sind 1 bis 2 mm lang und bestehen aus nur wenigen Reihen gestreckter, zartwandiger Parenchymzellen, die von gleichfalls gestreckten, mit sehr zarten Außenwänden versehenen Epidermiszellen umgeben sind. An ihren basalen Enden wachsen die Epidermiszellen häufig zu schräg abwärts gerichteten Haaren aus. Das obere Ende der Zipfel ist auch meist dicht mit zartwandigen Haaren besetzt, die wie Widerhaken gestaltet sind. „Ob nun", sagt Verf., „die an den Zipfeln auftretenden zahlreichen Haare als die eigentlichen Perzeptionsorgane fungieren, oder ob die Reizbewegung durch die Verbiegung der Zipfel ausgelöst wird, wobei die Haare nur als Reizüberträger, als Stimulatoren wirken würden — diese Frage läßt sich natürlich nicht sicher beantworten. Ich möchte die letztere Annahme für die wahrscheinlichere halten, da die widerhakenförmigen Haare gegen ihre Basis zu verbreitert sind; für ihre Verbiegung ist das keine günstige Form, als Stimulatoren sind sie aber ganz zweckmäßig gebaut. Jedenfalls wird schon ein kleines Insekt die zarten Zipfel leicht verbiegen können."

Wie Verf. noch hervorhebt, sind die Epidermiszellen der Oberseite der Lippenplatte zu zartwandigen Papillen ausgewachsen, die basalwärts gerichtet sind, und an denen sich die hinabkriechenden Insekten leicht festhalten können. Solche Papillen finden sich auch an dem wulstförmig verdickten Rande an beiden Seiten des untersten Teiles der Lippenplatte und haben hier besonders zarte Außenwände; die ihnen anliegende Plasmahaut wird daher leicht eine Deformation erfahren können, und so wird es erklärlich, daß dieser Rand, wie oben erwähnt, eine gewisse Empfindlichkeit gegen mechanischen Reiz besitzt.

Es ist kaum zweifelhaft, daß auch bei den anderen Pterostylisarten mit gleichgebautem Labellum das pinselförmige Anhängsel (dessen Bau allerdings Modifikationen unterliegt) als Perzeptionsorgan für mechanische Reize fungiert. Für P. reflexa ist dies bereits von Sargent nachgewiesen worden. F. M.

Wm. E. Ritter: Die biologische Meeresstation von San Diego. Ihre Geschichte, gegenwärtige Verhältnisse, Leistungen und Ziele. (University of California Publications in Zoology 1912, vol. 9, p. 137—248.)

Im Jahre 1891, als Herr Ritter, der wissenschaftliche Leiter der Station von San Diego, ein Lehramt für Biologie an der Universität von Californien in Berkeley bei San Francisco übernahm, war die Tierwelt des Großen Ozeans, an dessen Küste diese Universität liegt, der am wenigsten untersuchte Teil der bis dahin nur unvollkommen erforschten Fauna von Westamerika. Die Errichtung einer Stätte für wissenschaftliche Untersuchungen am Meeresufer war daher unabweisbar. Die Bucht von San Francisco konnte für eine solche Station nicht in Frage kommen, da in diesem fast rings von Land umschlossenen Becken, in das sich zwei große Ströme ergießen, die charakteristischsten ozeanischen Tiere und Pflanzen fehlen, außer am Goldenen Tor, wo bei jedem Flutwechsel das Wasser so reißend strömt, daß die Arbeit in kleinen Booten sehr gefährlich ist. Nachdem man im Laufe der nächsten Jahre das bescheidene Heim der Meeresforschung an verschiedenen Punkten der Küste aufgeschlagen hatte, siedelte man sich endlich bei dem Dorfe La Jolla, 15 engl. Meilen nördlich von San Diego, an; im Juni 1905 konnte das zweistöckige Gebäude in Benutzung genommen werden. Die Anstalt enthält außer einem Aquarium, einem Vorlesungszimmer usw. eine Reihe wohleingerichteter Arbeitsräume für die Forscher, die an der Station Untersuchungen ausführen wollen, und hat ein 85 Fuß langes Motorboot, das zugleich zum Segeln eingerichtet ist, den „Alexander Agassiz", zur Verfügung. Sie dankt ihr Dasein, abgesehen von dem tatkräftigen Wirken des Direktors und seiner Mitarbeiter, wesentlich der finanziellen Unterstützung durch Herrn

E. W. Scripps, in noch höherem Maße der Munifizenz von Fräulein E. B. Scripps und führt seit dem Februar dieses Jahres den offiziellen Titel: „The Scripps Institution for Biological Research of the University of California". Dem Direktor stehen zur Seite die Zoologen C. A. Kofoid, H. B. Torrey, C. O. Esterly und M. E. Johnson, der Hydrograph G. F. Mc Ewen, der Physiker H. C. Burbridge, und E. L. Michael als „Resident Naturalist".

Herr Ritter erstattet einen anziehenden Bericht über das Werden, die Einrichtung und die Hilfsmittel der Anstalt, sowie über ihr Wirken in der kurzen Zeit ihres Bestehens. Untersucht worden sind bisher 862 Arten von Seetieren, von den Peridinien und Ciliaten bis hinauf zu den Fischen. Darunter befanden sich nicht weniger als 328 neue Spezies! Wenn aber z. B. Herr Michael festgestellt hat, daß 10 Chaetognathen vorkommen, so erhält man doch ein wirkliches Bild von der Verbreitung dieser Würmer erst, wenn man hört, daß von den nahezu 79000 Exemplaren, die innerhalb fünf Jahren gefangen wurden, 51000 einer einzigen Art, Sagitta bipunctata, weitere 10000 einer zweiten, S. enflata, und fast die Hälfte des Restes einer dritten, S. serratodentata, angehörten. Eine Art, S. draco, war nur in einem einzigen Exemplar vertreten. Ähnlich wird ja in einem Walde oder auf einer Wiese der größte Teil der Bäume oder der Gräser von einer Spezies gebildet. Mancherlei hat sich über die vertikalen Wanderungen dieser Tiere ergeben; als Faktoren bei dieser Bewegung sind das Licht, die Temperatur und wahrscheinlich auch die Dichte des Wassers zu betrachten. Von den einschlägigen Untersuchungen, die Herr Esterly an Copepoden ausgeführt hat, ist früher berichtet worden (s. Rdsch. 1911, XXVI, 487). Auch einer der Arbeiten des Herrn Kofoid über Ceratien ist hier Erwähnung getan (s. Rdsch. 1908, XXIII, 513). Weiter seien erwähnt die Untersuchungen von Watson über den parasitischen Fisch Gyrocotyle, von Torrey an Hydroidpolypen, z. B. Corymorpha palma, an der unter anderem völlige Umkehrung der Polarität an Teilstücken des Stammes nachgewiesen wurde, von Jennings über das Benehmen (behavior), d. h. die Körperbewegungen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 437) von Asterias forreri und zahlreiche andere Forschungen von allgemeinem biologischen Interesse, namentlich auch die von Herrn Ritter selbst ausgeführten Arbeiten.

Verf. schließt seinen Bericht mit näheren Darlegungen über die künftigen Aufgaben des Instituts und hebt dabei unter anderem die Notwendigkeit der Mathematik zur Lösung biologischer Probleme (im Sinne der englischen und amerikanischen Biometriker) hervor. Recht bemerkenswert ist folgende Äußerung, mit der er für die Station die Beteiligung an praktischen Untersuchungen gemeinsam mit der „State Game and Fish Commission" und an anderen industriellen Unternehmungen vorläufig ablehnt. „Es ist weiser", sagt er, „daß wir für jetzt die Forschung in die erste und Hummer- und Fischfragen in die zweite Reihe stellen, aus dem einfachen und sehr praktischen Grunde, daß das Gemeinwesen — der Staat, die Nation —, der diese Anstalt gehört, intellektuellen, geistigen Unterhalt nötiger braucht als Hummern und Fische. Es mag die Zeit kommen, wo dies nicht mehr wahr ist, wo physische Bedürfnisse bei unserem Volke dringender sind als geistige. Aber gegenwärtig ist es sicherlich nicht so." Dabei betont aber Verf. nachdrücklich die Pflicht der Wissenschaft, die Kenntnis biologischer Tatsachen im Volke zu verbreiten.

Diese biologische Station am Großen Ozean ist aus ganz geringfügigen Anfängen dank der Energie und der Opferfreudigkeit einiger weniger Personen zu einem Institut von hoher wissenschaftlicher Bedeutung herangereift, von dem wir noch wichtige Leistungen erhoffen dürfen. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Jahresbericht, begründet von Walter F. Wislicenus. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft bearbeitet im Kgl. Astronomischen Rechen-Institut zu Berlin. Bd. 12: Die Literatur des Jahres 1910. (Berlin 1912, Georg Reimer.)

Die wissenschaftliche astronomische Literatur setzt sich neben den größeren Untersuchungen über Spezialgebiete aus einer sehr großen Anzahl mehr oder minder wichtiger kleiner Beobachtungsnachrichten sowie literarischen Notizen zusammen, die über eine große Zahl von Zeitschriften und anderen, oft schwer zugänglichen Publikationsorganen zerstreut sind. Der Astronomische Jahresbericht faßt diese Literatur zu einer Übersicht zusammen und soll sowohl allgemein über die Ergebnisse der Forschung unterrichten, als auch im besonderen die auf einen bestimmten Gegenstand bezügliche Literatur in bequemer Anordnung nachweisen. Dieses Ziel wird erreicht bei den größeren Arbeiten durch kurze, sachliche Referate, welche den wesentlichen Inhalt der Untersuchung wiedergeben, und durch Zusammenfassung der gleichartigen Beobachtungen zu Sammelberichten.

Mit dem vorliegenden 12. Bande ist die Bearbeitung des Jahresberichtes an das Kgl. Astronomische Rechen-Institut zu Berlin übergegangen (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, S. 37). Die Herstellung des Bandes lag im wesentlichen in der Hand von Herrn Fritz Cohn; vom folgenden Jahrgang ab wird Herr P. V. Neugebauer die gesamte redaktionelle Tätigkeit übernehmen.

Nach den Erfahrungen, welche bei den früheren Bänden gesammelt sind, erwies sich eine Änderung in der Anordnung des Stoffes als wünschenswert, teils um die Übersichtlichkeit zu erhöhen und teils um eine weitere Vermehrung des Umfanges des Berichtes zu vermeiden. Es wurde deshalb die alte Einteilung in Astronomie und Astrophysik aufgegeben, und im ersten Teil unter „Instrumente und Beobachtungsmethoden", „Sphärische Astronomie" und „Theoretische Astronomie" alles Allgemeine, nicht auf einen einzigen Himmelskörper Bezügliche zusammengezogen (S. 1 bis 206). Der zweite Hauptteil bringt dann die „Beobachtungen und ihre Ergebnisse", nach den einzelnen Himmelskörpern geordnet (S. 207 bis 522), wobei die astronomischen und astrophysikalischen Beobachtungen nebeneinander stehen, da es unzweckmäßig erschien, z. B. Bahnbestimmungen, Ortsbestimmungen, physische oder spektralanalytische Beobachtungen eines Kometen an drei oder vier verschiedenen Stellen des Berichtes unterzubringen.

Der dritte Teil enthält die Literatur über „Geodäsie und Nautische Astronomie" (S. 523 bis 587). Krüger.

Heinrich Weber: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen in fünfter Auflage bearbeitet. Zweiter Band. Mit 95 eingedruckten Abbildungen, XIV und 575 S. gr. 8°. (Braunschweig 1912, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 15 ℳ, geb. 16,80 ℳ.

Die Vorrede dieses zweiten Bandes des Werkes, dessen erster Band in Rdsch. XXVI, S. 258 angezeigt wurde, ist vom September 1911 datiert; das Titelblatt trägt jedoch die Jahreszahl 1912, für den verdienten Verf. dadurch bedeutsam, daß er am 5. März dieses Jahres sein 70. Lebensjahr vollendet hat. Die allgemeine Verehrung, deren er sich im Kreise seiner Schüler und Freunde erfreut, hat in der Widmung einer umfangreichen Festschrift den passenden Ausdruck gefunden. Bei der Trauer, die ihn im letzten Jahre ob des Verlustes einer hochbegabten geliebten Tochter niedergedrückt hat, darf er mit Genugtuung auf die große Familie seiner geistigen Kinder schauen, die ihm voll dankbarer Anhänglichkeit als Forscher und Menschen gehuldigt haben,

und in ihrer herzlicheu Zuneigung zu ihm kann er vielleicht einigen Trost finden.

Daß seine geistigen Kräfte trotz des Übertrittes in das biblische Greisenalter ungemindert sind, zeigt die neue Ausgabe des vorliegenden Bandes, der zum zweiten Male in der Gestalt erscheint, die er ihm gegeben hat. Obschon der Inhalt im allgemeinen der nämliche geblieben ist wie in der vor zehn Jahren erschieuenen ersten Bearbeitung, sind doch verschiedene bedeutsame Änderungen zu verzeichnen, durch welche die neu entstandenen Begriffe des letzten Jahrzehnts in das Werk eingeführt werden.

Der erste Einschub (§§ 119 bis 122) betrifft die Verwendung der Theorie der Integralgleichungen in dem Abschnitt XIV über die allgemeine Theorie der Differentialgleichung einer schwingenden Membran. Nachdem die Integralgleichungen und die mit ihnen zusammenhängenden Eigenfunktionen kurz erklärt siud, wird ihre Theorie auf die Differentialgleichung $\Delta w + k^2 w = 0$ angewandt, uud es wird gezeigt, wie die Integralgleichungen erster Art hier Verwenduug finden. Als eine Verallgemeinerung wird zuletzt auch die Lösung des Problems erzwungener Schwingungen einer Membran behandelt.

Ferner sind zu beachten die Hinzufügungen im Abschnitte XVII (Reflexion elektrischer Schwingungen), betreffend die Elektronentheorie in §§ 146 bis 148: Elektroneutheorie, die retardierten Potentiale, Beispiele. Nach der Anmerkung S. 353 sind die in der Elektronentheorie hervortretenden neuen Auschauungen in der Elektrizitätslehre in diesem Beitrage von Herrn R. Gans bearbeitet.

Den größteu Zuwachs hat das Buch in dem neuen (XVIII.) Abschnitte über das Relativitätsprinzip erhalten (§§ 149 bis 160). In der aus einem mathematischen Gesichtspunkt fließenden Darstellung werden nach dem einleitenden Paragraphen erörtert: Zeit uud Raum iu der ruhenden und bewegten Welt, Normalform der betrachteten liuearen Substitution, konstante Lichtgeschwindigkeit, Bedeutung jener Snbstitution, die elektromagnetischen Grundgleichuugen für ruhende Körper, desgleichen für bewegte Körper, Invarianz der Grundgleichuugen gegenüber der Lorentz-Transformation, explizite Form der elektromagnetischen Grundgleichungen für bewegte Körper, Transformation der Kräfte und Verschiebungen in der Normalform, der Versuch von Michelson uud Morley, Auwendung der Einsteinschen Relativitätstheorie auf den Michelson-Morleyschen Versuch. Der Beitrag über diesen letzteren Versuch wird dem Sohne des Verf., Herrn R. H. Weber in Rostock, verdankt.

Endlich ist eine Zusammenziehung der früheren beiden letzten Abschnitte XXII und XXIII (Fortpflanzung von Stößen in einem Gase, Luftschwingungen von endlicher Amplitude) zu einem einzigen Abschnitt XXIII erfolgt: Fortpflanzung von Stößen in einem Gase, wo ein neuer, vorbereitender Paragraph über Thermodynamik voraugeschickt ist. Hierzu bemerkt die überaus knappe Vorrede: „Eine erneute Beschäftigung mit der Thermodynamik hat mich schließlich zu der Ansicht geführt, daß sich die Riemannsche Darstellung der Theorie der Luftstöße, wie ich sie in der vorigen Auflage gegeben habe, doch aufrecht erhalten läßt. Um aber den Einwänden zu begegnen, müssen die betreffenden Abschnitte eine neue und erweiterte Darstellung finden."

Infolge der vorstehend aufgezählten Änderungen ist die Anzahl der Paragraphen von 187 auf 208 gestiegen, der Umfang von 527 auf 575 Seiteu. Wie in der vorigen Auflage, so ist auch jetzt dem zweiten Baude ein nach Stichwörtern geordnetes Sachregister für beide Bände beigegeben worden, das in dankenswerter Weise viel eingehender abgefaßt ist, so daß es doppelt so lang ausfällt.

Unter deu Zitaten hätten vielleicht manche neueren Schriften aus dem letzten Jahrzehnt erwähnt werden können. Wir führen einige Beispiele an. Seite 173 konnte statt der ersten Ausgabe des Treatise on the mathematical theory of elasticity von Love (1892) die zweite des Jahres 1906 genannt werden oder für die deutschen Leser die Übersetzung von Timpe (1907). Bei der Erörterung der Gleichgewichtsfigur einer rotierenden Flüssigkeit (S. 410) vermißt man neben dem Hiuweise auf die Arbeit von H. Poincaré aus Acta Math. VII (1885) die Erwähnung der durch sie hervorgerufenen Schriften von Darwin und Liapunov. Statt die zweite Auflage der Hydrodynamics von Lamb aus dem Jahre 1895 zu zitieren, wäre jetzt die dritte von 1906 zu nennen oder für Deutsche die Übersetzung von Friedel aus 1907.

Diese Erinnerungeu an unbedeutende Kleinigkeiten sollen in keiner Weise den hohen Wert des Werkes für die mathematische Physik herabsetzen, zu deren vertieftem Studium es sicher viele anregen wird. Wir wünschen dem verdienten Verf. Glück zur Vollendung der neuen Ausgabe und hoffen, daß er durch sie in gleicher Weise eifrige Schüler gewinnen wird, wie dies durch seine ganze wissenschaftliche Tätigkeit geschehen ist.

E. Lampe.

R. Frühling: Anleitung zur Untersuchuug der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Produkte, Nebenprodukte und Hilfssubstanzen. Für die Laboratorien der Zuckerfabriken, für Chemiker, Fabrikanten, Landwirte und Steuerbeamte, sowie für technische und landwirtschaftliche Lehraustalten. Siebente, umgearbeitete und vermehrte Auflage. XVIII und 535 S. mit 140 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Preis geh. 15 ℳ, geb. 16 ℳ.

Der Verf. des vorliegenden Buches, welcher zusammen mit Dr. J. Schulz im Jahre 1872 die bekannte Braunschweiger Zuckerschule ins Leben rief, ist am 24. April dieses Jahres im Alter von 71 Jahren gestorbeu. Was er der Zuckerindustrie durch diese unn in siebeuter Auflage erschieuene „Einleitung" geuützt hat, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden; ist sie doch seit langem in der Hand jedes Zuckerchemikers als unentbehrlicher, nie versageuder Ratgeber, der stets Schritt gehalteu mit der Entwickelung der analytischen Untersuchuug und der Technik. Dies gilt iu gleichem Maße, wie seinerzeit von der sechsten (Rdsch. XVIII, 465), auch von der neueu Auflage, welche wiederum auf das sorgfältigste durchgearbeitet worden ist. Veraltete Verfahren und Apparate sind ausgeschieden, neue, so das Abbesche Refraktometer, dafür aufgenommen worden, und auch im übrigen Text ist überall die besserude Hand zu spüren; vieles ist erweitert und ergänzt, so, um nur etwas anzuführen, die Chemie der für den Zuckerchemiker in Betracht kommenden Zuckerarten, die künstlichen Düngemittel u. v. a. Einer besonderen Empfehlung bedarf das ausgezeichnete Werk nicht, das den Namen des Verf. auch den kommendeu Geschlechtern überliefern wird.

Bi.

Gustav Götzinger: Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. (Hydrobiologisches Supplement zur Intern. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie 1912, 156 S.) Mit 20 Tafeln u. 4 Karten.

Die drei im Hirschtal in den niederösterreichischen Kalkalpen gelegenen Lunzer Seen, der Obersee (1113 m hoch), der Mittersee (765 m) nnd der Untersee (608 m), von denen der letzte mit 68 ha nnd 33,7 m Tiefe der größte und tiefste ist, siud schon mehrfach seitens des Verf. der Gegenstand von Untersuchungen gewesen (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 202). Iu der vorliegenden Abhandlung werden ihre Entstehung nnd ihre morphologischen Verhältnisse in einer Ausführlichkeit besprochen, wie sie bisher noch keinem See ähnlicher Größe zuteil wurde. Die topographische Aufnahme bot namentlich bei dem nnr bis 2,9 m tiefen Mittersee wegen seines von Quelltrichtern durchsetzten Bodens sehr große Schwierigkeiten, welche nur durch eine sehr sorgfältige Kartierung be-

wältigt werden konnten. Der Ober- und der Untersee sind durch glaziale Erosion entstandene Felswannen, die durch das Ausstreichen der weichen Lunzer Schichten im Norden und der plattigen Reiflinger Kalke im Süden mit beeinflußt wurden, während der Mittersee ein typischer Grundwassersee ist, welcher in Talschuttmassen eingebettet ist. Besonderes Interesse gewährt der Entwurf einer Bodenfazieskarte des Untersees in 1 : 6000, welche meines Wissens die erste in ihrer Art darstellt und auf sehr großer Zahl (90) von Bodenproben beruht, die mittels einer besonderen Vorrichtung aus Tageslicht befördert wurden. Auch die regionale Verschiedenheit der Sichttiefe steht mit den verschiedenen Mengen des Schlammabsatzes im engsten Zusammenhange. Die Abhandlung ist mit vorzüglich ausgeführten Tiefenkarten in 1 : 1000 bzw. 1 : 1500 und 1 : 3000, der schon erwähnten Bodenfazieskarte des Untersees, mit Profilen sowie mit zahlreichen photographischen Aufnahmen aus der Umgebung der Seen und mit einer orographischen und einer geologischen Kartenskizze des gesamten Gebietes vorzüglich ausgestattet. Weitere Arbeiten über die Seen, welche sich mit ihrer Hydrographie, Chemie und Biologie beschäftigen werden, sind in Aussicht genommen; sie werden sämtlich teils in den hydrographischen, teils in den biologischen Supplementen der Revue erscheinen. W. Halbfaß.

Wolfgang Brendler: Mineralien-Sammlungen. Ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen. II. Teil. 700 S. (Leipzig 1912, Wilh. Engelmann.)

Seit dem Erscheinen des ersten Teiles des Brendlerschen Werkes (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 362) ist eine längere Pause verstrichen. Nunmehr liegt auch dessen zweiter Teil vor. Er ist ein wirkliches mineralogisches Hand- und Hilfsbuch, geht doch sein Inhalt, eine möglichst vollständige Aufzählung aller bisher bekannt gewordenen Mineralien und ihrer Fundorte, weit über den eines mineralogischen Lehrbuches hinaus. Das Werk nimmt auf diese Weise eine glückliche Mittelstellung ein zwischen unseren bekannten Lehrbüchern und den umfangreichen und meist schwer zu beschaffenden Handbüchern von Dana und Hintze.

Der Tendenz, ein Hilfsbuch für Mineraliensammler zu sein, entsprechend, bildet dieser Teil eine systematische Übersicht aller Mineralien und aller besonders bemerkenswerten Fundorte derselben, wobei namentlich auf deren genaue geographische Fixierung Gewicht gelegt wurde. Speziell hat sich hier Verf. ein großes Verdienst erworben um die Feststellung und richtige Schreibweise der in der Literatur bekannten zahlreichen grönländischen Mineralfundorte. Im übrigen finden sich für jedes Mineral Angaben über die wichtigsten Synonyme, chemische Zusammensetzung, Kristallsystem in älterer und neuerer Bezeichnung, Härte, spezifisches Gewicht, Strich und Farbe. Erwünscht wären hier vielleicht noch, gerade für den Sammler, auch die Anführung der verschiedenen charakteristischen Formentypen desselben Minerals für die verschiedenen Fundstellen, wie z. B. des sächsischen und des brasilianischen Typus bei Topas oder der einzelnen Kristalltypen bei den verschiedenen Augiten oder des Elbaner und Piz Cavraditypus bei Eisenglanz.

In der Aufzählung der einzelnen Mineralien folgt Verf. dem Grothschen System. Ein Anhang bietet eine Übersicht über bisher unvollständig untersuchte oder ihrer systematischen Stellung nach noch unsichere Mineralien bzw. solche, die sicher nur mechanische Gemenge darstellen, sowie Nachträge und Berichtigungen; zum Schluß folgen ein ausführliches Mineral- und ein geographisches Register. Namentlich letzteres bietet dem Sammler eine willkommene Hilfe, da es für die einzelnen Fundstellen sofort eine Übersicht der gemeinsam dort vorkommenden Mineralien bietet. A. Klautzsch.

E. Abderhalden: Physiologisches Praktikum. Chemische und physikalische Methoden. Mit 271 Figuren im Text. 284 S. (Verlag von Julius Springer, Berlin 1912.)

Bei der Zusammenstellung des vorliegenden Praktikums war für den Autor, wie er in der Vorrede hervorhebt, vor allem der Gesichtspunkt maßgebend, das Interesse des Lernenden dadurch zu wecken, daß ihm Gelegenheit zur selbständigen Ausführung lehrreicher Versuche gegeben ist. Abderhaldens weiter Blick und seine sichere Empfindung für das Wesentliche und wirklich Interessante in der Fülle der Erscheinungen ist auch diesem Werke zustatten gekommen.

Dasselbe zerfällt in einen chemischen und einen physikalischen Teil, wobei das Schwergewicht, Abderhaldens Arbeitsrichtung entsprechend, naturgemäß auf dem ersteren ruht. Referent glaubt, denselben als eine sehr wertvolle Bereicherung der physiologisch-chemischen Literatur willkommen heißen zu sollen. Jeder, der in der Lage ist, junge Adepten der Wissenschaft, die den Anfängerunterricht und etwa eines der kurzgefaßten Praktika absolviert haben, zu den Sphären selbständiger wissenschaftlicher Forschungsarbeit hinüberzuleiten, sah sich bisher vor die Notwendigkeit gestellt, mühsam einen „höheren“ Lehrgang einzurichten und aus verschiedenen Büchern zusammenzusuchen, um dem Lernenden Gelegenheit zu geben, innerhalb eines beschränkten Zeitraumes nicht nur die notwendigen physiologisch-chemischen Anschauungen zu gewinnen, sondern auch die feinere analytische Technik, vor allem aber die unerläßliche chemisch-präparative Schulung sich anzueignen. Abderhaldens Lehrgang wird nun allen diesen Anforderungen in ausgezeichneter Weise gerecht. Die Aschenanalyse gibt dem Lernenden zunächst Gelegenheit, einige Beispiele aus der quantitativen Analyse anorganischer Substanzen einzuüben. Er hat dann Gelegenheit, eine zweckmäßige Auswahl organischer Synthesen auszuführen. (Es wäre ja sicherlich wünschenswert, wenn jeder Schüler die ganze synthetische Schule, wie sie etwa im „Gattermann“ enthalten ist, durchmachen könnte; in praxi ist das aber eben einfach unmöglich.) Beim Kapitel Kohlehydrate reihen sich dann wieder in wohltätiger Abwechslung quantitative und präparative Methoden aneinander (z. B. Darstellung von Glukonsäure, Zuckersäure, Sorbit aus Traubenzucker usw.). Mit besonderer Liebe ist der Abschnitt „Proteine“ behandelt. Wir finden in demselben u. a. die Darstellung kristallisierter Eiweißkörper, die Isolierung, jedoch auch die Synthese einiger Aminosäuren und Polypeptide.

Im physikalischen Teile hat Referent mit Vergnügen die physikalisch-chemischen Versuche über die Diffusion von Gasen, Dialyse, Dissoziation, permeable und semipermeable Membranen, Molekulargewichtsbestimmung, elektrische Leitfähigkeit von Lösungen, Kolloide, Verbrennungswärme, Gerinnung und Viskosität wahrgenommen.

Der rein biophysikalische Teil enthält zahlreiche Versuche über Kreislauf, Atmung, Muskel- und Nervenphysiologie und Sinnesorgane in (soweit Referent darüber urteilen kann) zweckmäßiger Auswahl. Verf. ist, wie er mitteilt, bei der Schilderung der operativen Technik teilweise dem bekannten Werke von Fuchs gefolgt. Besondere Erwähnung verdienen auch die zahlreichen, instruktiven Illustrationen und die hübsche Ausstattung des Buches.

Alles in allem kann Referent seinen Eindruck am besten dahin zusammenfassen, daß er sich in jungen Jahren glücklich geschätzt hätte, wenn ihm ein derartiger Lehrgang in die Hände gegeben worden wäre.

O. v. Fürth.

H. Lohmann: Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee. Zugleich ein Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt der „Deutschland" von Bremerhaven nach Buenos Aires in der Zeit vom 7. Mai bis 7. September 1911. (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin. N. F. A. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe, Heft 1. Mit 2 Taf. und 14 Textfig.) (Berlin 1912, Ernst Siegfried Mittler & Sohn.) Preis 6 ℳ.

Herr Lohmann hat das Schiff der Filchnerschen Südpolarexpedition über den Atlantischen Ozean begleitet und während der Überfahrt mit Unterstützung der Expeditionsmitglieder, besonders des Arztes, Herrn Kohl, und des Hydrographen, Herrn Brennecke, systematische Untersuchungen über das Plankton der Hochsee vorgenommen. Bei diesen Arbeiten war durch die Einführung der Zentrifugierung (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 589) die Möglichkeit gegeben, das im Leben des Meeres eine so große Rolle spielende Nannoplankton quantitativ und qualitativ genau auf hoher See zu untersuchen und sein vertikales Vorkommen so festzustellen, daß sich Volksdichte und Volkszusammensetzung in jeder Tiefenzone und in der ganzen produzierenden Wassermasse durch die Länge des Ozeans hindurch nachweisen ließ. Daneben wurden Untersuchungen ausgeführt, um auch das übrige Plankton nach Möglichkeit zu erforschen. Dies geschah durch Filtration von Fängen, die nach Hensens Angabe mit einem senkrecht hinabgelassenen Schlauch gemacht wurden, sowie durch Vertikalfänge mit einem gleichfalls von Hensen konstruierten neuen Planktonnetze („Ringnetz"), und endlich durch Anwendung des Helgoländer Brutnetzes, mit dem in vertikaler und horizontaler Richtung gefischt wurde. Außerdem wurden täglich dreimal Beobachtungen mit bloßem Auge angestellt, und dabei z. B. je eine Viertelstunde auf die Vögel geachtet.

Die Besprechung der Zentrifugenfänge nimmt in der Darstellung des Verf. den breitesten Raum und das Hauptinteresse in Anspruch. Nur aus diesem Abschnitt sollen hier einige besonders bemerkenswerte Angaben mitgeteilt werden, doch sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß auch die übrigen Abschnitte zahlreiche wertvolle Angaben enthalten.

In dem Gesamtbilde, das Verf. entwirft, lenken einige neue Formen, die er beschreibt und in Abbildungen vorführt, besonders die Aufmerksamkeit auf sich. So ein zu den Tintinnen gehöriges Protozoon, Dictyocysta coccolithotega, dessen Gehäuse dicht mit den großen, runden Kalkplättchen (Coccolithen) des Phytoflagellaten Coccolithophora leptopora Murr. bedeckt ist; ferner drei durch den Besitz langer, absteheuder Skelettborsten (Mundstrahlen) ausgezeichnete Coccolithophoriden der Gattung Michaelsarsia, die Gran auf Grund eines Fundes in Nordatlantischen Ozean (1910) geschaffen hat. Ihnen schließt sich eine sehr interessante Form an, die Herr Lohmann in eine neue Gattung Halopappus gestellt und zu Ehren des Kapitäns der „Deutschland" H. Vahsel genannt hat. Diesem Phytoflagellaten fehlen nämlich die Coccolithen, aber in der Ausbildung der Mundstrahlen gleicht er auf das täuschendste echten Coccolithophoriden. Er war über den größten Teil der Tropen verbreitet und drang südlich bis in das kühle Wasser der Falklandstromausläufer vor; die coccolithentragenden Arten waren dagegen auf die Südhemisphäre beschränkt und traten erst im kühlen Wasser selbst oder doch nahe seiner nördlichen Grenze auf. Eine andere Coccolithophoride, Pontosphaera sessilis n. sp., war gleichfalls auf den südlichsten Teil der Fahrtlinie beschränkt. Diese Organismen saßen auf der Gürtelbandfläche kleiner Diatomeen (Coscinodiscus) auf und wurden nur in 100 bis 200 m Tiefe angetroffen. Es fanden sich zwei Arten von Coscinodiscus; auf der einen sitzen (in gleichen Abständen) drei, auf der anderen sechs Pontosphären am Gürtelbande auf; diese produzieren massenhaft Coccolithen, so daß die ganze Gürtelbandfläche der Diatomee, bei der Spezies mit drei Siedelungspunkten auch die Schalenflächen dicht mit Coccolithen bedeckt werden. Nach Annahme des Verf. handelt es sich hier um eine Symbiose, bei der die Kieselalge die Fähigkeit der Chrysomonadine, sehr widerstandsfähige Kalkplättchen zu bilden, ausnutzt, während diese von dem Stoffwechsel der Diatomee Vorteil zieht. Für eine weitere neue Coccolithophoridenart hat Verf. eine eigene Gattung Deutschlandia gebildet. Die Spezies gleicht durch ihre Form einer kleinen Blüte, weshalb sie den Namen Deutschlandia anthos erhalten hat.

Die größte Bevölkerungsdichte, die Herr Lohmann auf der Fahrt antraf, betrug 77 000 Planktonten im Liter Oberflächenwasser; den Durchschnitt gibt Verf. auf 9500 Planktonten an. Nach der Tiefe zu nimmt die Bevölkerungsdichte ab; in 50 m Tiefe betrug sie 5700, in 400 m 350 Planktonten. Die Oberfläche der kühlen Meeresteile erwies sich als etwa neunmal dichter bevölkert als die Oberfläche der Tropenmeere, während die Tiefenzonen von 50 bis 400 m höchstens doppelt so dicht bevölkert waren. Durchschnittlich ist das Tropengebiet im Bereiche der Fahrtlinie fünfmal dünner bevölkert gewesen als das kühlere Gebiet.

Was die Zusammensetzung der Bevölkerung aus Organismengruppen anbetrifft, so machen, wie zu erwarten war, die Metazoen nur einen geringen Prozentsatz aus; die Protozoen sind um ein Vielfaches häufiger als die Gewebstiere und die Pflanzen wieder vielfach zahlreicher als die Protozoen. Von Metazoen kommen fast ausschließlich Copepoden und Appendicularien in Betracht. Unter den Protozoen dominieren die nackten Flagellaten; neben ihnen spielen Globigerinen, Radiolarien, Tintinnen und Ciliaten nur eine unbedeutende Rolle. Vielmals zahlreicher als die Protozoen sind die Protophyten, die ja, als Neubildner organischer Substanz, die wichtigsten Planktonten des Meeres sind. Den Grundstock des Phytoplanktons bildeten vom nördlichsten bis zum südlichsten Punkte der Fahrt die Coccolithophoriden und die Gymnodinien (nackte Peridineen). Nimmt man beide zusammen, so kommt ihre Volksstärke fast der aller anderen Pflanzen in ihrer Durchschnittszahl für 0 bis 200 m gleich. (Unter 3000 Protophyten: 1000 Diatomeen, 800 Coccolithophoriden, 650 Gymnodinien, 450 nackte Phytoflagellaten.) Coccolithophoriden und Gymnodinien gehen in ihrem Auftreten einander merkwürdig parallel; mit dem Zu- und Abnehmen der einen wächst und fällt auch die Zahl der anderen. Die häufigsten Pflanzen des durchfahrenen Gebietes waren allerdings die Diatomeen, die aber in den Tropen ganz zurücktreten. Überhaupt ist nach der Verteilung der Planktonten in dem von der „Deutschland" durchfahrenen Gebiet deutlich ein nördliches und ein südliches Gebiet kühlen Wassers von dem Tropengebiet zu unterscheiden. Die beiden kühlen Gebiete zeigten eine sehr weitgehende Übereinstimmung in der Bevölkerungsdichte sowohl wie in der Art der dominierenden Organismengruppen. Für die Coccolithophoriden und die Gymnodinien gilt dieser scharfe Unterschied zwischen Norden, Süden und Tropen nicht. Bei diesen Organismen sind andere Verbreitungsgebiete zu unterscheiden, wie vom Verf. eingehend dargelegt wird.

Gegenüber der Flachsee steht die Hochsee an Bevölkerungsdichtigkeit weit zurück; der Unterschied zwischen kühlem Wasser und Tropen ist im Vergleich damit nur gering. Es liegt nahe, diese Verschiedenheit auf die Ungleichheit der Ernährungsverhältnisse zurückzuführen, doch ist keine der darüber aufgestellten Hypothesen sicher begründet.

Es wurde schon oben erwähnt, daß im kühlen Wasser die Bevölkerung beträchtlicher ist als in den Tropen, und daß sich dieser Unterschied an der Oberfläche am stärksten geltend macht. Außerdem wird die Besiedelung der tieferen Wasserschichten mit abnehmender geographischer Breite geringer. Dieses Sinken schreitet

stetig vor, so daß sich nahe dem Äquator das Minimum findet, während die Armut der tropischen Oberflächenzone sich für die Tropen durchschnittlich gleich bleibt und keine Progression zum Äquator zeigt. Verf. legt dar, daß die tieferen Schichten nahe dem Äquator von der Wasserzirkulation wenig betroffen werden, daher unter anderem sauerstoffarm und für die Entwickelung des Lebens nicht geeignet sind. Was die Armut an Organismen in den tropischen Oberflächenschichten bewirkt, bleibt zweifelhaft.

Neben den Pflanzen und Tieren kommt noch eine dritte Gruppe von Plauktonten im Meere vor, deren hier nicht gedacht worden ist. Das sind die Bakterien, deren Zahl die aller anderen Organismen weit hinter sich läßt, und die für die kleineren Flagellaten vermutlich die Hauptnahrung bilden. Folgende Zusammenstellung gestattet einen Überblick über das ungefähre Mengenverhältnis der Angehörigen der verschiedenen Organismengruppen in einem Liter einer gleichmäßig durchmischten Wassersäule von 0 bis 200 m:

	Absolute Zahlen	Protozoen = 1	Metazoen = 1
Bakterien .	785 000 Ind.	1300	300 000
Pflanzen . .	1 200 „	20	500
Protozoen .	60 „	1	25
Metazoen .	2,5 „		1

F. M.

W. Zimmermann: Die Formen der Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. Kurzer Bestimmungsschlüssel. 92 S. (Selbstverlag des Deutschen Apotheker-Vereins, Berlin 1912.)

Das handliche, mit großer Umsicht gearbeitete Büchlein fußt auf den ausführlicheren Werken von Schulze, Hegi und Ascherson-Gräbners Synopsis. Es bietet leichtverständliche, kurze Schlüssel zum raschen Auffinden des Namens der Gattungen und Arten, knappe Beschreibungen der letzteren und eine Aufzählung und Anleitung zur Unterscheidung aller bisher veröffentlichten Formen und Spielarten. Der Verbreitung ist besondere Sorgfalt gewidmet. Wir können das Buch allen Interessenten als wertvolles Hilfsmittel zum eingehenden Studium der Orchideen warm empfehlen. B.

Ferdinand Zirkel †.

Nachruf von Dr. **H. Steinmetz.**

Dienstag den 11. Juni 1912 starb in seiner Vaterstadt Bonn Geheimrat Prof. Dr. Zirkel. Der Lebensgang des großen Gelehrten ist in Kürze folgender: Zirkel wurde am 20. Mai 1838 geboren; er widmete sich in Bonn berg- und hüttenmännischen Studien und unternahm als Zweiundzwanzigjähriger mit Preyer seine erste Forschungsreise nach den Faroeern, Island und England. Die Resultate dieser Reise sind in der „Reise nach Island im Sommer 1860“ niedergelegt. Nach zweijähriger Beschäftigung im Hofmineralienkabinet und in der geologischen Reichsanstalt zu Wien wurde er schon 1863 als Ordinarius an die Universität Lemberg berufen, von wo aus er Studienreisen nach Frankreich, den Pyrenäen, Schottland und Italien unternahm. 1868 ging er als Professor nach Kiel, 1870 nach Leipzig, an welcher Universität er bis zum Eintritt in den Ruhestand, im Oktober 1909, unermüdlich wirkte. Der Sommer 1874 führte ihn nach Nordamerika zur Untersuchung der bei der „Geologischen Durchforschung des 40. Breitengrades“ gesammelten Gesteine; die Ergebnisse sind dargestellt in „Microscopical Petrography“ des Report of the U. S. Geological Exploration of the fortieth Parallel (Washington 1876). Dann zog er wieder nach seiner Heimat Bonn zurück, wo er nun auch seine letzte Ruhestätte gefunden hat.

Zirkels Bedeutung für die Wissenschaft liegt in der Einführung der mikroskopischen Methoden zur Erforschung der Gesteine. Für unsere heutigen Verhältnisse ist es selbstverständlich, daß Gesteine im Dünnschliff unter dem Mikroskop untersucht werden, daß mit diesem Instrument, das uns so viele feine Vorgänge der Natur enthüllt hat, nicht nur die genaueste Zusammensetzung eines Gesteines aus einzelnen Mineralbestandteilen erschlossen wird, sondern daß auch aus der mikroskopischen Struktur, Lagerung, Schmelzungs- und Pressungserscheinungen mit einem großen Wahrscheinlichkeitsgrad Schlüsse über die Bildungsbedingungen eines Gesteines und damit unter Umständen eines Gebirges gegeben werden. Es sei hier nur an die Wandlungen in den Anschauungen über die Natur der kristallinischen Schiefer erinnert, seitdem das Mikroskop in ihre feinere Struktur einen Einblick gestattete. Vor Zirkel hatte zwar schon Sorby die mikroskopische Methode gekannt; sie zu allgemeiner, umwälzender Bedeutung gebracht zu haben, ist indessen das Verdienst Zirkels. Als klassisches Standardwerk ist hier zu nennen: „Untersuchungen über die mikroskopische Struktur und Zusammensetzung der Basaltgesteine.“ In breitem Maßstabe hat Zirkel dann die Forschungsresultate langer Jahre zusammengefaßt in dem großen dreihändigen Werke über Petrographie, einem Werke, „das in der Fachliteratur seinesgleichen nicht hat, und das bis heute kein Gelehrter in neuer Auflage erscheinen lassen konnte. Das allein war schon eine Arbeit, die sein Leben ausgefüllt hätte.“ (Worte des Professor Brauns am Grabe Zirkels.)

Außer den angeführten Arbeiten hat Zirkel 1894/95 petrographische Untersuchungen in Ceylon und Indien unternommen. Von seinen Lehrbüchern sind zu nennen: „Lehrbuch der Petrographie“ und die Neuausgabe von „Naumanns Elemenlen der Mineralogie.“

Man mag irgend eines der Werke Zirkels aufschlagen, in allen wird man den ungeheuren Fleiß, ein hervorragendes Wissen und sorgfältige Ausarbeitung bewundern können. Dabei war er kein trockener Gelehrter; seine Kollegen wie Schüler schätzten seinen vornehmen, edlen Charakter; er war ebensosehr ein treuer Freund wie ein glänzender Gesellschafter und hatte einen nie versiegenden Humor. Mit seiner Heimat und seiner bejahrten Mutter verband ihn eine tiefe Liebe.

Seine große wissenschaftliche Bedeutung ist durch zahlreiche Ehrungen und Ordensverleihungen anerkannt worden. Mehr aber als diese bedeutet die allgemeine große Trauer aller derer, die in ihrem Leben näher mit diesem Manne in Berührung gekommen sind.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 25. Juli. Herr Branca sprach über die Frage: „Müssen Intrusionen notwendig mit Aufpressung verbunden sein? Mit kurzer Anwendung auf das vulkanische Ries bei Nördlingen.“ Die Frage wird bejaht, mit einer einzigen Ausnahme. Der Betrag der Aufpressung läßt sich mathematisch genau feststellen, gleichviel ob man die Frage vom Boden der Aufsteig- oder von dem der Aufschmelzlehre aus betrachtet.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 Août. Paul Sabatier et M. Murat: Préparation de quatre dicyclohexylpropanes. — H. G. Zeuthen et J. L. Heiberg font hommage à l'Académie du premier Volume des „Mémoires scientifiques“ de Paul Tannery. — Paul Suchar: Sur les curbes invariantes par une transformation réciproque ponctuelle ou par contact. — A. Guillet: Réalisation du mouvement circulaire uniforme par action périodique synchronisante. — C. Dauzère: Sur les changements qu'éprouvent les tourbillons cellulaires lorsque la température s'élève. — F. Schwers: A

propos de la Note de M. P. Th. Muller et Mlle V. Guerdjikoff „Sur la réfraction et la rotation magnétique des mélanges. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Photolyse des sucres à fonction cétonique par la lumière solaire et par la lumière ultraviolette. — Marc Landau: Sur l'application de l'énergie luminense à l'étude de quelques questions de l'analyse chimique. — F. Jadin et A. Astruc: Quelques déterminations quantitatives du manganèse dans le règne végétal. — C. Gerber et B. Flourens: La présure du latex de Calotropis procera RBr. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Un nouveaux genre de Palmiers de Madagascar. — A. Guilliermond: Sur le mode de formation du pigment dans la racine de Carotte. — Mme et M. Victor Henri: Excitabilité des organismes par les rayons ultraviolets. Temps de latence. Loi de l'indépendance thermique. Phénomènes de fatigue et de réparation. — Lucien Vallery: Étude sur la coagulation de l'albumine par la chaleur et sur sa précipitation par l'iodomercurate de potassium. Conséquences au point de vue de son dosage pondéral et de son dosage volumétrique. — Felix Robiu adresse une Note intitulée: „Modifications cristallines de quelques alliages trempants.

Vermischtes.

Die Auflösung der Sonnenprotuberanzen. Unter den Photographien von Sonnenprotuberanzen des Yerkes-Observatoriums finden sich nach den Ausführungen des Herru Frederick Slocum mehrere Reihen, die die Protuberanzen während ihrer Auflösung zeigen. Im allgemeinen erfolgt die Auflösung auf eine von den folgenden vier Arten: 1. durch In-die-Höhe-Schwimmen und Sichzerstreuen wie Rauch von einem Feuer; 2. durch Aufsteigen und Zusammenziehen zu einem langen, feinen Faden; 3. durch Zerrissenwerden in Bruchstücke und Fortgetragenwerden wie durch einen starken Wind; 4. durch Auflösung an Ort und Stelle wie der Schweif eines Meteors. Diese Prozesse werden durch Bilder illustriert, die Ansichten der Protuberanzen vom 19. und 20. Juni 1911, 19. September 1911, 25. und 29. Juli 1908, 25. März 1910 und einige andere gehen. Alle vorgeführten Photographien waren im Licht der Calcium-H-Linie mit dem Rumford-Spektroheliographen am 40zölligen Fernrohr aufgenommen. (Science 1912, XXXV, p. 706.)

Eine Meduse des Kaspischen Meeres. Herr A. Derzhavin hat im nördlichen Teile des kaspischen Meeres, im Brackwasser der Bucht von Astrachan eine kleine Meduse mit dem zugehörigen Hydroidpolypen entdeckt, die der Familie der Acanthomedusae zuzuzählen ist und in der eigentümlichen Ausbildung der Gonade Ähnlichkeit hat mit der jungen Form einer im Asowschen Meere aufgefundenen und als Traumantias maeotica beschriebenen Meduse, deren Zugehörigkeit zu den Leptomedusen dadurch zweifelhaft wird. Der glashelle Schirm der neuen Meduse ist stark gewölbt und bis 3.5 mm hoch bei einem größten Durchmesser von höchstens 3 mm; sie trägt nicht mehr als 32 Tentakeln von ungleicher Länge, die an zwiebelartigen, mit je einem karmiuroten Augenfleck versehenen Verdickungen angeordnet sind. Die rosenrote Gonade liegt der Basis des orangebraunen Manubrium an und bildet vier, längs den vier Radialkanälen auf $^2/_3$ ihrer Länge sich erstreckende Schlingen, so daß sie, von oben gesehen, die Gestalt eines Kreuzes zeigt. Der 1 mm lange Polyp bildet keine Kolonien, sondern sitzt einzeln mit einer verästelten Hydrorhiza im Boden. Er ist von eigentümlicher, becherförmiger Gestalt und trägt 10 bis 15 unregelmäßig angeordnete Tentakeln. Zwischen diesen sitzen zahlreiche Medusenknospen, die sich im Stadium mit vier Tentakeln abtrennen. Herr Derzhavin hat aus der neuen Meduse eine eigene Gattung gebildet und nennt sie Caspionema pallasi nach dem ersten Erforscher des kaspischen Meeres. Ihr Vorkommen dort „läßt sich durch die Geschichte dieses Gewässers erklären, welches sich in der mäotischen Epoche von dem pontischen Bassin abgetrennt hat und bis zum heutigen Tage eine Reihe mariner Formen in seiner Fauna heibehalten hat." (Zoolog. Anzeiger 1912, Bd. 39, S. 390—396.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Der außerordentliche Professor der Physik an der Universität Halle Dr. Karl Schmidt zum ordentlichen Professor; — der Direktor des Zoologischen Gartens in Dresden Prof. Dr. G. Brandes zum außerordentlichen Professor an der Tierärztlichen Hochschule daselbst; — der Dozent E. Cartan zum Professor für Differential- und Integralrechnung an der Faculté des Sciences in Paris; — Dozent Blanc zum Professor der Physik an der Universität Caen.

Habilitiert: Der Privatdozent an der Universität Greifswald Dr. Ernst Mangold für Physiologie an der Universität Freiburg i. B.; — Dr. Adolf Wepfer für Geologie und Paläontologie an der Universität Freiburg i. B.; — Dr. Friedrich Lenhard für Chemie an der Universität Freiburg i. B.

Gestorben: Der Professor der Botauik an der Universität Caen Louis Crié, 62 Jahre alt; — am 15. Aug. durch Absturz in den Alpen der Dr. Humphrey Owen Jones F. R. S., Jacksonian Demonstrator für Chemie an der Universität London, 34 Jahre alt; — der Lecturer für Chemie an der Guys Hospital Medical School Dr. John Wade am 15. Aug. im Alter von 48 Jahren; am 13. Aug. der Astronom John Franklin Adams; — der emeritierte Professor der Mathematik an der Yale University Eugene Lamb Richards im 75. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Von den helleren Veränderlichen des Myratypus erreicht nur T Cephei im Oktober und zwar zu Anfang des Monats sein Helligkeitsmaximum (5. bis 6. Größe). Der Stern steht in $AR = 21^h\,8.2^m$, Dekl. $= +68°\,5'$, Lichtwechselperiode 387 Tage, Lichtminimum 11. Größe.

Eine unbedeutende Mondfinsternis, bei der der Mond nur bis zu 0.12 des Durchmessers in den Erdschatteu eintritt, findet am 26. September statt; sie ist bei uns unsichthar.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin:

18. Sept.	$E.\,d. =$	$5^h\,55^m$	$A.\,h. =$	$7^h\,11^m$	γ' Sagittarii	4. Gr.
22. „	$E.\,d. =$	9 16	$A.\,h. =$	10 35	ε Capricorni	5. „
22. „	$E.\,d. =$	13 3	$A.\,h. =$	13 57	$\varkappa$ Capricorni	5. „
24. „	$E.\,d. =$	16 3	$A.\,h. =$	16 59	χ Aquarii	5. „

Die Sonne geht am 18. September um $6^h\,13^m$ unter, so daß in Berlin selbst von γ' Sagittarii nur der Austritt sichtbar ist; die Austritte der zwei letzten Sterne fallen für Berlin nach Monduntergang.

Das Bulletin 217 der Licksternwarte enthält Positionen vom VI., VII. und VIII. Jupitermond aus dem Mai und Juni 1912 nach photographischen Aufnahmen am 36zölligen Crossleyreflektor bei durchschnittlich $1^1/_2$stündiger Belichtung. Die Stellungen dieser Trabanten bezüglich des Jupiter waren z. B. am 16. Juni folgende

Trabant	in AR	in Dekl.
VI	10′ westl.	22′ nördl.
VII	38 „	11 südl.
VIII	56 östl.	21 nördl.

Gleichzeitig staud der Planetoid 21 Lutetia (9.7. Größe) nur 63′ westlich und 5′ südlich vom Jupiter, nachdem derselbe am 7. Juni in unmittelbarer Nähe des großen Planeten gewesen war. Wahrscheinlich ist der Planetoid an diesem Tage vor der Jupiterscheibe vorübergegangen; Herr Barnard beobachtete ihn bei Anbruch der Nacht nahe heim III. Trabanten, der einige Stunden vorher den Jupiter in westlicher Richtung passiert hatte, und schätzte ihn 10.6. Größe bei weißer Färbung. — Im Septemher überholt der Planet 279 Thule von 9 Jahren Umlaufszeit, die längste bekannte Periode vor Entdeckung der Planeten vom Achillestypus (1906), von der Sonne aus gesehen den Jupiter. Seine scheinbare Konjunktion mit dem Jupiter ist wegen ungüustiger Stellung nicht zu beobachten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 12. September 1912. Nr. 37.

G. Hellmann, C. Kassner und **G. Schwalbe:** Der heiße und trockene Sommer 1911 in Norddeutschland. (Wissenschaftliche Mitteilungen in dem Anhange zum Bericht über die Tätigkeit des Königl. Preuß. Meteorol. Instituts im Jahre 1911, S. 96—115.) (Veröffentlichungen des Königl. Preuß. Meteorologischen Instituts, 1912, Nr. 244.)

Der Sommer 1911 zeichnete sich in Norddeutschland durch große Hitze und Trockenheit aus, wie sie ähnlich seit 1875 nicht vorgekommen sind. Die lange Reihe von Temperaturbeobachtungen in Berlin, die bis 1719 zurückreicht, zeigt indessen, daß der Sommer 1911 zwar heiß und ungewöhnlich trocken war, daß er aber manche Vorgänger hatte, die ihn noch erheblich übertreffen. Heiße Sommer, in denen die Mitteltemperaturen aller vier Monate Juni bis September oder wenigstens von drei der Monate in geschlossener Folge über der normalen Temperatur lagen und bei denen die Summe der positiven Abweichungen über 5° beträgt, hatten die Jahre 1719 (Summe der positiven Abweichungen 9.3°), 1748 (6.9°), 1750 (6.0°), 1751 (9.6°), 1757 (6.2°), 1775 (10.9°), 1781 (10.2°), 1782 (6.6°), 1783 (6.5°), 1797 (6.0°), 1819 (7.6°), 1826 (9.6°), 1834 (9.9°), 1846 (6.2°), 1857 (5.9°), 1859 (5.3°), 1868 (8.1°), 1875 (5.3°) und 1911 (5.1°).

Im Sommer 1911 trat nach dem fast allgemein etwas zu kühlen Juni und dem ziemlich normalen Verlauf der Temperatur in den beiden ersten Dekaden des Juli am 22. Juli in dem mittleren norddeutschen Binnenlande eine ungemein schnelle und starke Steigerung der Temperatur ein, die mit einer ununterbrochenen Folge von Sommertagen (Temperaturmaximum von 25° oder mehr) bis zum 15. August, also über 25 Tage anhielt. Die bis dahin längste Periode in früheren Jahren dauerte vom 14. Juli bis 4. August 1834 oder 22 Tage, und die nächst längsten Perioden der Jahre 1852, 1858, 1886 und 1889 währten nur 17 Tage. Vom 15. August ab wurde es kühler, doch erhoben sich die Temperaturen im letzten Drittel des August und an einigen Tagen in der ersten Hälfte des September zeitweise wieder bis zu recht bedeutenden Höhen. Den Temperaturverlauf zeigt sehr gut die folgende Übersicht der Abweichungen der Pentaden von den 60 jährigen Normalwerten für Berlin:

Pentade	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Juni	1.9	1.0	—3.8	—1.0	1.5	—0.5	—
Juli	—2.3	1.2	3.1	—2.6	3.0	5.2	—
August	5.3	4.5	6.5	0.1	0.4	3.1	2.2
September . . .	5.9	0.1	0.3	0.8	2.2	—3.0	—

Besonders warm war es im August im westlichen Norddeutschland, wo die Abweichung des Monatsmittels vom Normalwert bis auf 4° und darüber stieg, dagegen blieb es während des ganzen Sommers verhältnismäßig kühl an der Ostseeküste und in Ostpreußen, besonders in der Pentade vom 20. bis 24. Juli, die im westlichen Binnenlande bereits um mehr als 5° zu warm war.

Im Mittel der 25 Tage vom 20. Juli bis 13. August hatte das westliche Binnenland einen Wärmeüberschuß von mehr als 6° über die Normaltemperatur, der Nordosten aber nur von knapp 3°. Im September lag die Temperatur in dem ganzen Gebiet ungefähr 1° über dem Normalwert, wobei aber ebenfalls eine Zunahme der Wärme in der Richtung von Osten nach Westen deutlich hervortritt.

Die höchsten Temperaturen wurden am 23. Juli mit 37.5° in Frankfurt a. M. und in Magdeburg gemessen. Es sind dies die überhaupt höchsten Werte, die bisher einwandfrei in Deutschland festgestellt wurden.

Die relative Feuchtigkeit sank zeitweise auf sehr kleine Werte. Die Sonnenscheindauer übertraf die normalen Werte im Juli an fast allen Beobachtungsstationen und im August an allen Stationen. Im September war der Sonnenschein nahezu normal; in Kiel, Berlin und Breslau blieb er sogar hinter dem Normalwert zurück. Gewitter mit stärkeren Regenschauern traten nur selten auf. Die Trockenheit war so groß, daß viele Quellen versiegten, die Schiffahrt auf den Flüssen eingestellt werden mußte und bei vielen städtischen Wasserleitungen Wassermangel eintrat. Schon im Winterhalbjahr hatte nur etwa die Hälfte des Landes die normale Regenmenge erhalten, so daß ein großer Teil des Gebietes mit einem beträchtlichen Niederschlagsmangel in das Sommerhalbjahr eintrat. Zu trocken blieb das ganze Pregelgebiet nebst der Küste des Samlandes bis zum östlichen Hinterpommern und das ganze Binnenland westlich der Oder mit Ausnahme des Rheingebietes. Besonders trocken war es östlich und südlich vom Harz, wo kaum 60 % der Normalmenge des Niederschlags erreicht wurden. Auf den zu trockenen Winter folgten dann weitere allgemeine Trockenperioden, die vom 24. Mai bis 9. Juni, vom 4. bis 16. Juli, vom 20. Juli bis 15. August und vom 24. August bis 14. September anhielten. In diesen Zeiten fiel vielfach in zehn und mehr Tagen kein Tropfen Regen. Die längsten solcher

Dürreperioden hatten Aachen (1. bis 20. August), Görlitz (26. Juli bis 14. August) und Ostrowo (24. August bis 13. September). In Brandenburg, Posen und Schlesien setzte sich die Trockenheit auch im Oktober noch sehr intensiv fort, so daß hier nochmals eine 12- bis 20tägige Dürrezeit auftrat. Trockenzeiten von zehn und mehr Tagen sind nun an sich keine Seltenheit, bemerkenswert für das Jahr 1911 aber bleibt die Häufung von drei bis vier solcher Perioden innerhalb eines einzigen Sommers.

Nirgends in ganz Norddeutschland fiel so viel Regen, als man nach dem vieljährigen Durchschnitt erwarten durfte. Am wenigsten, bis zu 25 %, blieb die Regenhöhe im Küstenlande östlich der Odermündung, sowie in Oberschlesien und im hergigen Mittelschlesien gegen den Durchschnitt zurück, mit 50 bis 55 % ein großer Teil Brandenburgs, Mecklenburgs, Sachsens, Hannovers und des nordöstlichen Nassau und mit bis zu 60 % die niederrheinische Tiefebene und das anschließende Münsterland. In Krefeld wurden in der Zeit vom 28. Juli bis 20. September nur 3.2 mm Niederschlag in fünf Mengen von 0.5, 0.1, 1.2, 1.3 und 0.1 mm gemessen. Besonders trocken zeigten sich auch die Schneekoppe im Riesengebirge, die Schmücke im Thüringer Wald und der Brocken im Harz. Während sich gewöhnlich die Gebirge als Hauptregengebiete aus der flacheren Umgebung in den Regenkarten hervorheben, ist hiervon in den Monatskarten für den Mai bis Oktober 1911 nichts zu merken.

Maßgebend für die Witterung des Sommers 1911 war folgende Wetterlage. Zu Anfang des Juli stand Norddeutschland unter dem Einfluß tiefer Minima, die von Nordwesteuropa ostwärts nach Skandinavien wanderten, bei gleichzeitig hohem Luftdruck im Südwesten. Das Hochdruckgebiet breitete sich dann über die Britischen Inseln aus und verursachte vom 7. Juli ab eine Periode mit anhaltend übernormaler Temperatur im Westen Norddeutschlands. Vom 15. bis 18. Juli drängten tiefe nordische Depressionen das Hochdruckgebiet weit nach Süden zurück und brachten kühles Wetter mit häufigen, aber nur geringen Niederschlägen. Darauf rückte wieder das Hochdruckgebiet von Süden her gegen Deutschland vor und bewirkte die ungewöhnlich hohen Temperaturmaxima im letzten Drittel des Juli. Zu Anfang August befand sich Norddeutschland in der Übergangszone zweier im Nordosten und Südwesten lagernden Maxima, und es traten vielfach Gewitter auf, die aber nur am 4. August in Schlesien stärkere Niederschläge brachten. Vom 7. bis 14. August herrschte bei andauernd sehr warmer Witterung meist Trockenheit. Am 14. August fing das im Nordwesten befindliche Maximum an, vor einem aus Rußland kommenden ausgedehnten Minimum zurückzuweichen. Diese Depression, deren Kern längere Zeit über Finnland verharrte und sich dort verflachte, führte bei westlichen und nordwestlichen Winden kühleres Wetter mit Gewittern herbei, die aber nur im Nordosten mit ergiebigen Regenfällen verbunden waren. Hiermit erreichte die heißeste Zeit des Sommers ihr Ende. Die Neigung zur Bildung von Hochdruckgebieten blieb aber noch bis Mitte September bestehen, so daß besonders im Südwesten noch wiederholt sehr hohe Temperaturen auftraten.

Über die Witterungsfolge nach sehr heißen Sommern ergibt sich aus der langen Reihe der Berliner Temperaturbeobachtungen, daß nach sehr heißen Sommern sehr häufig (Wahrscheinlichkeit 0.71) einer der Herbstmonate warm ist, selten zwei (Wahrscheinlichkeit 0.23), und daß nur einmal (im Jahre 1748) die positive Anomalie vom Oktober bis zum Februar einschließlich angehalten hat. Dagegen ist es unter 18 Fällen fünfmal vorgekommen (Wahrscheinlichkeit 0.28), daß alle drei Wintermonate Dezember, Januar und Februar zu warm waren. Alsdann ging aber meistens ein ganz oder teilweise kalter Herbst voraus. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines ganz milden Winters nach einem sehr heißen Sommer ist also nicht groß. Dagegen ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein oder zwei Monate des folgenden Winters zu kalt ausfallen, 0.71. Bemerkenswert ist, daß dem heißesten Sommer von 1775, den die Witterungsgeschichte von Berlin verzeichnet, der kälteste Winter, der sogen. „große Winter von 1775 76“ folgte, und daß an den heißen Sommer von 1783, berühmt durch den lang anhaltenden trockenen Nebel, der wahrscheinlich von Vulkanausbrüchen auf Island herrührte, sich ein ungewöhnlich kalter Winter anschloß, während im Jahr vorher dem heißen Sommer der sehr milde Winter 1782 83, aber ein kaltes Frühjahr 1783 nachfolgte.

Die inneren Zusammenhänge zwischen solchen Folgeerscheinungen sind uns noch vollkommen unbekannt. Es handelt sich wahrscheinlich um große und länger anhaltende Verlagerungen der sog. Aktionszentren, die in weit voneinander entfernten Gegenden Anomalien entgegengesetzten Charakters hervorrufen.—

In der vorstehend besprochenen Publikation des Meteorologischen Instituts zu Berlin sind die Temperaturverhältnisse von Herrn Schwalbe bearbeitet, die Niederschlagsverhältnisse von Herrn Kassner und die Witterungsfolge von Herrn Hellmann.

Krüger.

Die Pliozän- und Quartärsäugetierfauna des westlichen Nordamerika.

Sammelreferat von Dr. **Th. Arldt**, Radeberg.

Für unsere Kenntnis von der Entwickelung der höheren Säugetiere ist das westliche Nordamerika von besonderer Bedeutung. Sind doch hier die meisten Funde gemacht worden, die es uns ermöglichen, lange phylogenetische Reihen, wie die der Pferde, der Kamele usw. zu verfolgen. Dieser Reichtum beschränkte sich aber lange Zeit auf das ältere Tertiär. Einigermaßen bekannt waren noch Schichten aus dem Miozän, fast gar nicht aus dem Pliozän. Erst 1909 beschrieben Matthew und Cook eine reichere Pliozänfauna aus den Snake Creek-Schichten Westnebraskas (Rdsch. 1910, XXV, 367), die dem untersten Pliozän angehört. Auch diese Fauna gehörte aber

nur dem Rande des westlichen Gebirgslandes an, in dessen Mitte, in Neumexiko, Wyoming usw., die alttertiären reichen Fundstätten besonders entwickelt waren. Durch die eingehende Durchforschung des westlichen Gebietes ist es nun den Geologen der kalifornischen Universität seit 1905 gelungen, in der Gegend, in der die Staaten Nevada, Kalifornien und Oregon zusammenstoßen, in der nordwestlichen Ecke des ersteren Staates eine gute Ausbeute von Säugetierfunden zu machen, die diese Lücken einigermaßen ausfüllen und besonders dadurch interessant sind, weil sie den Anschluß der tertiären Fauna an die rezente vermitteln, die aber doch auch manche Typen aufweisen, deren Vorhandensein uns überraschen muß.

Das fragliche Gebiet[1]) ist im Osten und Süden von einer Reihe scharf ausgeprägter Bergzüge begrenzt, die von Nord nach Süd streichen und zwischen denen sich breite und flache Täler hinziehen. Im Westen ist dagegen das Land weithin von Laven bedeckt, offenbar einer Fortsetzung der gewaltigen Lavaplateaus von Oregon. Hier finden sich teils breite und seichte Täler, die wie die im Osten durch Senkungen entstanden sind, teils enge und tiefe Cañons, die wir der Erosion zu verdanken haben. Die Natur des Landes ist halbtrocken. Trotzdem gibt es genug Gras und andere Pflanzen, um eine reiche Säugetierfauna zu ernähren. Noch vor relativ kurzer Zeit waren die Huftiere hier reich vertreten durch Gabelhornantilope, Hirsch und Bergschaf. Noch jetzt finden sich zahlreiche Raubtiere, wie Wölfe, Wildkatzen und Dachse, und noch reicher sind die Nagetiere entwickelt. Ebenso vielseitig scheint die Fauna auch schon früher gewesen zu sein.

Die Säugetierfunde konzentrieren sich hauptsächlich auf zwei Schichten. Die Virgin Valleyschichten gehören dem Mittelmiozän an und sind den Mascallschichten (Rdsch. 1911, XXVI, 424) ziemlich gleichaltrig. Die Thousand Creekschichten dagegen sind unterpliozän, ein wenig jünger als die Snake Creekschichten von Nebraska, etwas älter als die länger bekannten Blancoschichten. Während der Ablagerung eines Teiles der unteren Virgin Valleyschichten bedeckte sumpfiger oder wenigstens feuchter Boden eine beträchtliche Fläche, und dünne lignitische Ablagerungen bildeten sich. Während der Ablagerung des mittleren Teiles war eine teilweise Waldbedeckung vorhanden, wie aus den zahlreichen versteinerten Resten von großen Bäumen in diesen Schichten hervorgeht. Ihre Säugetierfauna ist dagegen im allgemeinen die eines offenen Geländes. Während der Ablagerung der Thousand Creekschichten waren die Verhältnisse nicht wesentlich anders, als wir sie noch heute in den weniger trockenen Gebieten des westlichen Teiles des „Großen Beckens“ finden.

[1]) J. C. Merriam: Tertiary Mammal Beds of Virgin Valley and Thousand Creek in Northwestern Nevada I. Geological History (University of California Publications, Geology 1910, 6, p. 21 — 53). II. Vertebrate Faunas (Ebenda p. 199—304).

Die Virgin Valleyschichten bestehen hauptsächlich aus vulkanischen Aschen und Tuffen. Vor ihrer Ablagerung wurden mehr als 300 m mächtige Schichten von Basalt, Tuff und Rhyolith gebildet, die von der Erosion und wahrscheinlich auch von Verwerfungen zerschnitten wurden. Nach Ablagerung der mindestens 450 m mächtigen Virgin Valleyschichten breitete sich wieder eine weitverbreitete, aber dünne Basaltlavadecke über das Ganze. Durch sie und die unterlagernden Schichten wurde dann von der Erosion das 450 m tiefe Tal eingeschnitten, in dem es schließlich zur Bildung von Terrassen und zu der Anhäufung von Kiesen kam.

In den Virgin Valleyschichten sind nun 25, in den Thousand Creekschichten 32 Arten von Säugetieren gefunden worden, dazu in den ersten eine Schildkröte, in den letzten Reste von Schlangen und von einer Gans. Unter den Säugetieren spielen die Hauptrolle Huftiere, Nagetiere und Raubtiere. Von den letzteren sind in Virgin Valley vertreten: Katzen, Hunde und Waschbären. Unter den Hunden ist besonders bemerkenswert die Gattung Tephrocyon, von der hier eine neue Art gefunden worden ist. Sie ist zuerst in den Mascallschichten Oregons entdeckt worden und ist wahrscheinlich die Stammform der in Virgin Valley ebenfalls vertretenen, aber erst später ihre volle Entwickelung erreichenden Gattung Aelurodon. Besonderes Interesse bietet der Waschbär, der dem von Matthew beschriebenen fossilen Katzenfrett aus den Snake Creekschichten so nahe steht, daß Merriam die neue Form nur als Varietät auffassen möchte. Dafür stellt er aber für beide Formen die neue Gattung Probassariscus auf, die in ihrer Zahnbildung etwas von der rezenten Gattung abweicht.

Von Nagetieren, über die hier schon berichtet worden ist (Rdsch. 1911, XXVI, 140) sind vertreten: Bergbiber[1]) und Hase mit den ältesten überhaupt aus Amerika bekannten Arten, ferner der dem ersten nahestehende fossile Mylagaulus und der mit dem zweiten verwandte Palaeolagus, den man bisher nur aus dem nordamerikanischen Oligozän kannte. Auch in diesen Fällen hat sich also unsere Kenntnis bedeutend erweitert.

Sehr vielseitig sind die Huftiere entwickelt; finden wir doch fünf Pferde[2]), drei verschiedenen Gattungen angehörend, ein Rhinozeros, eine Gattung der durch ihre großen Krallen ausgezeichneten einpaarzehigen Chalikotheriden, ein Mastodon, ein Nabelschwein, eine Oreodontidenform, ein Kamel, drei Zwerghirsche und zwei Gabelantilopen, darunter auch mehrere neue Formen, besonders unter den letztgenannten Gruppen.

Dieser Fauna ähnelt eine von Merriam beschriebene[3]), aber viel ärmere Fauna aus der Mohave-

[1]) E. L. Furlong: An Aplodont Rodent from the Tertiary of Nevada (Univ. Calif. Publ. Geol. 1910, 5, p. 397—405).

[2]) J. W. Gidley: Notes on a Collection of Fossil Mammals from Virgin Valley, Nevada (Univ. Calif. Publ. Geol. 1908, 5, p. 235—242).

[3]) J. C. Merriam: A Collection of Mammalian Remains from Tertiary Beds on the Mohave Desert (Univ. Calif. Publ. Geol. 1911, 6, p. 167—169).

Wüste in Südkalifornien, in County San Bernardino. Hier wurden gegen hundert Zähne, Kieferstücke, Geweihe und Fußknochen gefunden. Sie gehören zu fünf verschiedenen Formen. Zwei davon sind Pferde, die etwas weiter fortgeschrittene Typen repräsentieren als die Pferde von Virgin Valley und Mascall. Dazu kommen eine Gabelantilope und zwei Kamele.

Wenden wir uns nun wieder Nevada zu, so ist die Thonsaud Creekfauna noch reicher als die von Virgin Valley. Ein Maulwurf (Scapanus) spricht dafür, daß der Boden damals mindestens lokal feuchter war als gegenwärtig. Von Raubtieren finden wir auch den obenerwähnten Hund Tephrocyon, daneben aber auch einen Vertreter der Gattung Canis. Ein großes Endzehenglied schreibt Merriam einem Bären zu. Es würde dies der älteste Rest vom Ursus auf amerikanischem Boden sein. Doch könnte der Rest auch von einem großen Hunde herrühren. Katzenarten finden sich zwei, ebenso Marder. Die besser erhaltene neue Art ist etwas primitiver als die rezenten Formen.

Sehr zahlreich sind die Nagetiere (vgl. oben). Es finden sich zwei Murmeltiere, ein Ziesel, ein Bergbiber, ein Mylagaulus, der jüngste Vertreter seiner Familie, eine Springmaus, Dipoides, aus einer sonst ganz altweltlichen Unterfamilie, ein Biber, eine Taschenratte, zwei Hamster, zwei Känguruhratten, der schon in Virgin Valley gefundene Hase; es sind also alle überhaupt für Nordamerika in Frage kommenden größeren Nagetiergruppen vertreten.

Weniger vielseitig als in den Miozänschichten sind hier die Huftiere vertreten. Immerhin sind sie noch zahlreich genug. Zunächst werden zwei Pferde angegeben, darunter die Gattung Equus, die bisher im Pliozän nur in der alten Welt bekannt war. Indessen ist dieser Fund zweifelhaft. Merriam hält eine nachträgliche Einschwemmung aus quartären Schichten bei diesem Reste nicht für ausgeschlossen. Daneben kommt eines der merkwürdigen plumpen, an Flußpferde erinnernden Nashörner der Teleocerassippe vor. Sonst sind zu erwähnen ein Mastodon, zwei Kamele, ein Nabelschwein und mindestens drei Gabelantilopen, die zu zwei Gattungen gehören. Diese bieten ganz besonderes Interesse.

Die echten Antilopen sind bekanntlich ganz auf die Alte Welt beschränkt, und auch ihre fossilen Formen reichen wohl etwas weiter nördlich als die lebenden, aber sie gingen doch nicht auf die Neue Welt über. Um so größer war die Überraschung, als Matthew aus dem nordamerikanischen Pliozän eine Antilope beschrieb, die er mit dem europäischen Tragoceras, einem Verwandten der afrikanischen Roßantilope, verglich (Rdsch. 1910, XXV, 367). Im gleichen Jahre beschrieb nun Merriam zwei drehhörnige Antilopen vom Thousand Creek[1]) und verglich sie mit den fossilen europäischen Vorläufern der afrikanischen Ochsenantilopen (Tragelaphinen) Prostrepsiceros und Protragelaphus. Es hatte hiermit den Anschein, als wären die Antilopen im Pliozän in Nordamerika reich entwickelt gewesen. Nach den neueren Feststellungen von Merriam[1]) ist dies indessen nicht der Fall. Die eine Gattung Sphenophalos schließt sich eng an die Antilocapriden, die Gabelantilopen oder Gabelgemsen Nordamerikas an und ist jedenfalls aus der im Miozän auch von Virgin Valley und Mohave häufigen Gattung Merycodus hervorgegangen. Sie unterscheidet sich in nichts Wesentlichem von diesen Tieren. Größer sind die Unterschiede bei der zweiten Gattung Ilingoceros, von der noch eine zweite Art neu beschrieben wird. Sie bildet wahrscheinlich eine besondere Familie oder wenigstens Unterfamilie, die aber doch den Antilocapriden am nächsten steht. Auch sie könnte aus der Merycodusgruppe hervorgegangen sein. Immerhin ist diese Frage noch nicht völlig geklärt, besonders auch nicht, ob sich für den Neotragoceras von Nebraska eine Revision der systematischen Stellung nötig machen wird.

Auch die Quartärfauna des westlichen Nordamerika ist durch die gleichen Geologen weiter aufgedeckt worden, besonders durch Funde in den Asphaltschichten von Rancho la Brea bei Los Angeles, die uns auch Reste einer reichen Vogelfauna überliefert haben (Rdsch. 1911, XXVI, 215; 1912, XXVII, 179). In den letzten Jahren ist aus diesen Schichten besonders eine größere Anzahl von Raubtieren neu beschrieben worden, so von Merriam[2]) Reste eines großen Bären. Im Jahre 1906 fand er einen 4,7 cm langen unteren Eckzahn. Neuerdings erhielt er Mittelhandknochen, die bis zu 13 cm lang waren. Alle diese Reste gehören einem Vertreter der fossilen Gattung Arctotherium an, die dem südamerikanischen Brillenbär nahe steht. Das A. californicum zeichnet sich aber unter seinen zahlreichen Gattungsgenossen durch seine hervorragende Größe aus. Dieser Bär war überhaupt eines der größten und mächtigsten Raubtiere der Quartärzeit.

Daneben beherbergte aber Kalifornien damals auch andere riesige Raubtiere, so eine riesige Katzenart, Felis atrox var. bebbi[3]), die wir nur mit dem Löwen vergleichen können. Die typische Art ist im Quartär von Natchez am Mississippi gefunden worden. Der Schädel der kalifornischen Form ist nicht weniger als 44 cm lang, die Länge der erhaltenen Bezahnung oben 13,5 cm, unten 15,7 cm gegen 9,8 cm bzw. 11,5 cm Länge der entsprechenden Zähne beim afrikanischen Löwen. Auch sonst sind im einzelnen alle Maße im Mittel etwa um ein Drittel größer als beim Löwen, so daß wir annehmen können, daß die Größenverhältnisse der ganzen Tiere etwa die gleichen waren.

[1]) J. C. Merriam: The Occurrence of Strepsicerine Antelopes in the Tertiary of Northwestern Nevada (Univ. Calif. Publ. Geol. 1909, 5, p. 319—330).

[1]) Siehe Anm. 1 auf S. 471, Spalte 1.

[2]) J. C. Merriam: Note on a gigantic Bear from the Pleistocene of Rancho La Brea (Univ. Calif. Publ. Geol. 1911, 6, p. 163—166).

[3]) J. C. Merriam: The Skull and Dentition of an extinct Cat closely allied to Felis atrox Leidyi (Univ. Calif. Publ. Geol. 1909, 5, p. 291—304).

Die dritte Riesenform ist ein säbelzähniger Tiger, Smilodon californicus[1]), der zwar hinter seinem südamerikanischen Verwandten S. neogaeus an Größe etwas zurücksteht, aber doch noch sehr stattlich ist; erreicht doch der Schädel noch 29 cm Länge, und die oberen Eckzähne sind 22,4 cm lang. Daneben scheint noch eine verwandte Form aus der sonst altweltlichen Gattung Machairodus vorgekommen zu sein, von der wir nur einen Unterkiefer kennen. Auch unter den sonstigen Katzenarten aus dem kalifornischen Quartär gibt es noch mehrere große Formen. Eine noch unbenannte Art aus der Potter Creek-Höhle übertrifft den Löwen noch um eine Kleinigkeit, F. imperialis von San Leandro war etwas größer als der Tiger. Dem Puma standen zwei andere Arten aus Höhlen Kaliforniens nahe.

Von anderen Raubtieren[2]) wurden gefunden eine Abart des kalifornischen Luchses, sowie mehrere Hunde, die dem Falbwolfe des westlichen Nordamerika nahe stehen.

Die Huftiere der Schichten sind meist seit längerer Zeit bekannt. Hier sei darum nur kurz erwähnt, daß aus ihnen Pferd, Elefant und Bison beschrieben worden sind. Neuerdings kommt dazu noch eine Gabelantilope[3]), die Taylor zu der schon länger bekannten fossilen Gattung Capromeryx stellt. Diese Feststellung ist auch um deswillen interessant, weil jetzt die Gabelantilopen in Südkalifornien nicht mehr heimisch sind. Allerdings gehört Capromeryx einer Seitenlinie an, es ist ein letzter Ausläufer der primitiven Merycodusgruppe. Interessant ist jedenfalls, daß diese primitive Gruppe noch im Quartär von Kalifornien bis Nebraska verbreitet war.

Fügen wir noch hinzu, daß auch ein Riesenfaultier Paramylodon in den Asphaltschichten gefunden wurde, so sehen wir, daß die kalifornische Quartärfauna sehr stark von der rezenten Fauna abwich. Fast alle der hier aufgezählten Säugetiere und ganz besonders alle großen sind seitdem vollständig aus dieser Fauna verschwunden, nur einige kleinere, wie der Falbwolf und der kalifornische Puma, haben sich bis in die Jetztzeit behauptet. Die Kluft zwischen der quartären und der rezenten Säugetierwelt ist also eher noch größer als in Europa, ähnlich wie dies z. B. auch in Südamerika der Fall ist.

P. Vaillant: Über den Einfluß der Temperatur und des Lichtes auf die Leitfähigkeit eines phosphoreszierenden Körpers. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 867—869.)

Da die Leitfähigkeit metallisch leitender Körper durch die im Körper vorhandenen freien Elektronen bedingt wird, und diesen Elektronen andererseits vielleicht auch eine Bedeutung für die Phosphorescenz zukommt, liegt es nahe, bei phosphoreszierenden Substanzen nach einem Einfluß des Lichtes auf die elektrische Leitfähigkeit zu suchen.

Herr Vaillant hat von diesem Gesichtspunkt aus die Leitfähigkeitsänderungen von Calciumsulfid unter dem Einfluß von Belichtung geprüft. Das Calciumsulfid wurde zu dem Zweck in Platten von 1 mm Dicke geschnitten und zwischen zwei leitende Elektroden gepreßt. Die eine derselben war durchsichtig, so daß durch sie hindurch das Calciumsulfid bestrahlt werden konnte.

Die Leitfähigkeit stieg unter dem Einfluß der Belichtung bis zu einem Maximum und nahm dann wieder ab. Im Dunkeln nimmt sie noch weiter ab und wird nach vier oder fünf Tagen so gering, daß der Apparat meist nicht mehr brauchbar ist. Da diese nachträglichen Änderungen möglicherweise von Temperatureinflüssen herrühren können, hat der Verf. die während der beobachteten Wirkung auftretenden Temperaturen systematisch untersucht.

Zunächst wird durch die Bestrahlung eine Temperaturerhöhung erzeugt, die nach einiger Zeit einem stationären Zustand Platz macht. Gleichwohl geht die Leitfähigkeit stets durch ein Maximum und nimmt dann schnell ab. Konstruiert man eine Kurve mit den Temperaturänderungen als Abszissen und den Leitfähigkeitsänderungen als Ordinaten, so zeigt die Kurve zunächst einen Anstieg mit der konvexen Seite gegen die Abszissenachse, geht dann fast plötzlich in eine Gerade über, um sich dann im weiteren Verlauf wieder zu krümmen. Die Neigung des geradlinigen Kurvenstückes ändert sich mit der Natur der verwendeten Lichtquelle und mit deren Abstand. Blendet man durch Einschalten von Gefäßen mit Wasser die langwelligen Strahlen ab, so erfährt unter sonst gleichen Umständen die Neigung der Geraden eine sehr bedeutende Veränderung, ohne daß aber eine bestimmte Gesetzmäßigkeit aufgedeckt werden kann.

Wird die Bestrahlung unterbrochen, so ist die Kurve, die Temperatur- und Leitfähigkeitsänderungen verknüpft, eine ganz andere wie die bei Belichtung. Es ist daher kaum angängig, die beobachteten Leitfähigkeitsänderungen durch Temperatureinflüsse zu erklären. Meitner.

F. W. Edridge-Green: Dichromatisches Sehen. (Pflügers Arch. f. Physiologie 1912, Bd. **145**, S. 298—310.)

Der Verf., der schon seit sehr vielen Jahren auf dem Gebiete der Farbenblindheit gearbeitet hat, gibt hier eine kurze zusammenfassende Darstellung seiner Anschauungen, die von den sonst landläufigen recht verschieden sind.

Er nennt „dichromat" jene Personen, die nur die Empfindung von zwei bestimmten Farben und von Weiß haben. Prüft man sie mit einem hellen Spektrum, so sagen sie, daß sie nur zwei Farben sehen. Ebenso kann man Trichromaten, Tetrachromaten, Pentachromaten usw. finden, je nach der Zahl der Farben, die sie im Spektrum sehen.

Es gibt aber auch ausgesprochene Dichromaten, die behaupten, daß sie im Spektrum mehr als zwei Farben sehen. Verf. glaubt, daß viele Dichromaten den verschiedenen Teilen des Spektrums verschiedene Farbennamen geben, wenn sie eine Idee davon haben, welcher Spektralabschnitt ihnen gezeigt wird. Die Anwesenheit einer neutralen Zone im Spektrum, die Verwechslung von Rot, Gelb und Grün miteinander, von Purpur mit Grün und Grau, seien die Kennzeichen des Dichromaten.

Verf. betont, daß die Helligkeit der Farben eine wesentliche Rolle spielt. Bei starker Helligkeit kann ein Individuum drei Farben sehen, während es sonst nur zwei bemerkt.

Bei der Farbenblindheit des Dichromaten ist auch ein Defekt in dem Unterscheidungsvermögen von Farbentönen vorhanden. Es kann sein, daß jemand nur zwei Farbenempfindungen besitzt und doch auf Grund seiner Fähigkeit, den kleinsten Unterschied in dem Mischungs-

[1]) J. F. Bovard: Notes on Quarternary Felidae from California (Univ. Calif. Publ. Geol. 1907, **5**, p. 155—170).

[2]) J. C. Merriam: New Mammalia from Rancho la Brea (Univ. Calif. Publ. Geol. 1910, **5**, p. 391—395). —

[3]) W. P. Taylor: A new Antelope from the Pleistocene of Rancho la Brea (Univ. Calif. Publ. Geol. 1911, **6**, p. 191—197).

verhältnis der beiden Farben wahrzunehmen, eine vom normalen verschiedene, aber für praktische Zwecke ausreichende Perzeption von Farbentön hat. So ist es Tatsache, daß Personen, die bei der spektrographischen Untersuchung sich als Dichromaten entpuppen, große Maler werden können, ohne in den Verdacht der Farbenblindheit zu geraten. Die Fähigkeit, die Farbentönung zu unterscheiden, ist bei Dichromaten individuell sehr verschieden, und deshalb wird der eine schon von seinen Freunden entdeckt, während der andere erst bei den kompliziertesten Proben sich entlarvt. So erwähnt Verf. einen jungen Maler, der von seinem Lehrer ihm zugeschickt wurde mit der einzigen Bemerkung, daß seine „Bilder zu kalt wären". Er war dichromat, sah im hellen Spektrum nur Rot und Violett. In seinen Bildern waren die Gegenstände vorwiegend, doch nicht unnatürlich rot und violett. Er und seine Kollegen waren außerordentlich überrascht über den Befund, daß er nur zwei Farben sehen könne.

Das Wesen der Diehromatie besteht also nach dem Verf. darin, daß nur Rot und Violett des Spektrums gesehen wird, wobei die Länge der entsprechenden Teile individuell verschieden ist.

Sehr wesentlich, aber wohl durchaus noch nicht geklärt, ist die Bedeutung der Helligkeit und die Fähigkeit, Farbenmischungen zu unterscheiden. Verf. hält den Mangel der Farbendifferenzierung für eine frühere Stufe der phylogenetischen Entwickelung. F. Verzár.

Charles L. Boulenger: Über eine Süßwassermeduse aus Rhodesien. (The Quarterly Journal of Microscopical Science 1912, vol. 57, p. 427—438.)

Unter dem Namen Limnoclida rhodesiae beschreibt Herr Boulenger eine neue Süßwasserqualle, die Herr R. H. Thomas im Ilanyanifluß, einem der größten südlichen Nebenflüsse des mittleren Sambesi, entdeckt hat. Die einzige bisher bekannte Art der Gattung Limnoclida ist die vielgenannte L. tanganicae, die man zuerst auf den Tanganikasee beschränkt glaubte. Eine Varietät dieser Spezies ist aber dann von Gravier auch im Viktoriasee gefunden worden (L. tanganicae var. victoriae Günther). Dann hat E. T. Browne eine Meduse beschrieben, die im Jahre 1903 von J. S. Budgett in einer Süßwasserlagune bei Assay am Forcadosflusse, einem Nebenflusse des Niger, 102 geogr. Meilen vom Meere entfernt, entdeckt worden ist. Die erste Nachricht von einer Qualle im Nigergebiet rührt von dem Franzosen Toutain her, der sie 1888 im Niger bei Bamaku im französischen Sudan aufgefunden hatte, aber nicht konservieren konnte. Die Qualle von Assay gehört nach Browne zweifellos zu L. tanganicae, hat aber zahlreichere Tentakeln und Sinnesorgane und nähert sich mehr der Abart vom Viktoriasee. Im vorigen Jahre hat nach einer Mitteilung von Annandale in der „Nature" S. P. Agharkar in kleinen Flüssen der West-Ghats (Vorderindien) kleine Quallen gefunden, die im Bau des Manubriums und des Verdauungssystems, der Anordnung der Gonaden (am Manubrium), dem Bau der Tentakeln und der Gestalt des Schirms ganz mit Limnoclida tanganicae übereinstimmen; immerhin bleibt die Frage noch offen, ob ein spezifischer Unterschied vorhanden ist. Bei der jetzt in Rhodesien entdeckten Meduse scheint ein solcher vorzuliegen.

Herr Boulenger hat von dieser Qualle vier in Formalin konservierte Individuen empfangen, von denen aber nur zwei nahezu völlig erhalten waren. Das vollständigste, aber nicht besterhaltene gleicht im Äußeren sehr der L. tanganicae. Der Schirm hat die abgeflachte Gestalt, die die Gattung charakterisiert. Er besitzt einen Durchmesser von 6 mm. Ein anderes Exemplar muß einen mindestens doppelt so breiten Schirm gehabt haben. Das Manubrium, d. h. der Schirmstiel, der den Magen enthält und unten mit der Mundöffnung endet, besteht wie bei L. tanganicae nur aus einem dünnen, kreisförmigen Streifen, der an der Basis 2,75 mm in der Quere mißt. Von hier aus laufen vier Radialkanäle nach dem Schirmrande, an den sich der für die craspedoten Medusen charakteristische, nach innen gerichtete Saum, das Velum, schließt, das hier etwas über 1 mm breit ist. Die Zahl der nach ihrer Größe in verschiedenen Reihen angeordneten Tentakeln beträgt etwa 80 bis 120. Ihr Bau entspricht im allgemeinen dem der Tanganikaart.

Die spezifische Abtrennung der rhodesischen Form gründet Herr Boulenger auf die Beschaffenheit des „Nesselringes" und der Anordnung der Sinnesorgane. Jener bildet bei L. tanganicae einen kontinnierlichen Streifen um den Schirmrand, bei L. rhodesiae ist er in zwiebelartige Anschwellungen am Grunde der Tentakelbasen aufgelöst. Indessen hat ein vom Verf. vorgenommener Vergleich gezeigt, daß der kontinuierliche Streifen von L. tanganicae nicht überall von gleicher Dicke ist, so daß die Achsen der größeren Tentakeln durch ihn hindurch sichtbar sind; seitlich von ihnen ist der Nesselring sehr verdickt, wodurch wenigstens eine Andeutung von „Zwiebeln" zustande kommt. Bei L. rhodesiae trägt jede der kleineren Tentakelzwiebeln ein einziges, basal gelegenes Sinnesorgan, an den größeren Zwiebeln sind gewöhnlich ihrer zwei entwickelt. Nach den bisherigen Beschreibungen ist bei L. tanganicae eine solche regelmäßige Anordnung der Sinnesorgane nicht vorhanden; aber auch diese Angabe wird vom Verf. modifiziert. Allerdings sind bei der erwachsenen Meduse die Sinnesorgane so zahlreich, daß sie einen fast geschlossenen Ring um den Schirmrand bilden; aber hier und da bleiben doch Lücken, die stets an der Basis der größeren Tentakeln liegen, und die beiderseits befindlichen Sinnesorgane bilden ein Paar, das zu dem in Frage kommenden Tentakel gehört. Diese Beobachtungen haben Herrn Boulenger zu der Vermutung geführt, daß L. tanganicae von einer Medusc abzuleiten sei, die gesonderte Basalzwiebeln hatte, auf denen die Sinnesorgane saßen.

Über das schwierige Problem der systematischen Verwandtschaft der Gattung verbreitet die Struktur der neuen Spezies wenig Licht. In der Anordnung der Sinnesorgane gleicht sie gewissen Arten der Gattung Olindias, was die Ansicht derjenigen stützt, die Limnoclida zusammen mit der Süßwasserqualle Limnocodium (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 300) in die Nähe der Oliudiadae in die Gruppe der (kein Hydroidenstadium aufweisenden) Trachymedusen stellen wollen. F. M.

Ravin: Die Ernährung der Phanerogamen mit Kohlenstoff vermittelst einiger organischer Säuren und ihrer Kalisalze. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 1100—1103.)

Im vorigen Jahre hat Fräulein Promsy gefunden, daß die organischen Säuren die Keimung beförderten (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 321). Herr Ravin sucht nun zu ermitteln, ob die organischen Säuren, wenigstens diejenigen, denen man bei den Pflanzen am meisten begegnet, eine Rolle als Nährstoffe spielen können.

Als Versuchspflanze diente der Rettich, Raphanus sativus. Es wurden etwa 300 Kulturen mit Knopscher Nährlösung angesetzt, die einen Zusatz von Äpfel-, Wein-, Zitronen-, Bernstein- oder Oxalsäure empfangen hatte; für letztere kam, um die Ausfällung zu verhindern, ein besonderes Medium zur Verwendung, das den Kalk als dreibasisches Phosphat enthielt. Im allgemeinen betrug der Gehalt der Lösung an organischen Säuren M/100 oder M/50 im Liter. Es wurde auch die Wirkung der sauren und neutralen Kalisalze geprüft, die ja oft im Zellsaft vorkommen. Nebenher gingen Kontrollversuche mit reiner Knopscher Nährlösung und mit ebensolcher Lösung, der Kaliumchlorür oder Kaliumsulfat zugesetzt war. Verf. gibt an, daß diese Salze sich als weit weniger brauchbare Nährstoffe als die organischen Salze erwiesen hätten, woraus hervorgehe, daß deren günstige Wirkung

auf die Pflanze besonders dem Einfluß des Säureradikals zuzuschreiben sei.

Verf. hat auch Sorge getragen, daß die normale oder durch die Anwesenheit der organischen Säuren verstärkte Chlorophyllfunktion keinen Einfluß auf die Vermehrung des Trockengewichtes der Versuchspflanzen ausübte. Zu dem Zwecke wurden die Kulturen in einer abgeschlossenen Atmosphäre angestellt, derart, daß die Pflanzen nur die von ihnen selbst ausgehauchte Kohlensäure zersetzen konnten, womit keine Gewichtsvermehrung verbunden war.

Aus den vergleichenden Gewichtsbestimmungen (Frischgewicht, Trockengewicht, Aschenbestandteile) zieht Verf. den Schluß, daß die geprüften organischen Säuren durch das Wurzelsystem aufgenommen und von der Pflanze assimiliert werden, sowie daß an Nährwert die Säuren ihre sauren Kalisalze und diese die neutralen Salze übertreffen. F. M.

Literarisches.

Alfred Byk: Einführung in die kinetische Theorie der Gase. I. Die idealen Gase. Mit 14 Abb. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende, herausgegeben von E. Jahnke). 102 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Die vorliegende „Einführung in die kinetische Theorie der Gase" will ohne allzu schwierige mathematische Hilfsmittel die Grundlagen des Gebietes entwickeln. Sie ist auf zwei Teile berechnet. Der erste Teil behandelt die idealen einatomigen Gase und gliedert sich in die Statik und Dynamik der Gase.

Die Aufgabe der Statik ist es, „Druck und Temperatur bei einem Gase anzugeben, wenn das Gesamtvolumen, der gesamte Energieinhalt und die Gesamtmasse des Gases gegeben ist". Der Verf. stellt zunächst die einfachen idealen Gasgesetze voran, diskutiert dann ihre Bedeutung in der kinetischen Theorie und zeigt, wie diese die Gesetze von ihrem Standpunkt aus herleitet. Nachdem auf diese Weise die Zustandsgleichung der idealen Gase gewonnen ist, wird noch die spezifische Wärme der einatomigen Gase berechnet. Damit sind alle Daten, die die stabilen Zustände eines Gases charakterisieren, gegeben.

Die Dynamik befaßt sich mit den Vorgängen, die der Herstellung des Gleichgewichtszustandes vorangehen. Nachdem die Bahn der Moleküle, mittlere freie Weglänge, Stoßzahl berechnet sind, werden die Gesetze der inneren Reibung, der Wärmeleitung und der Diffusion entwickelt. Zum Schlusse werden die Erscheinungen in verdünnten Gasen besprochen.

Das kleine Buch zeichnet sich durch eine außerordentlich klare Darstellung aus. Der Leser wird bei schwierigen mathematischen Ableitungen durch vorangestellte einfachere Darlegungen auf die komplizierteren Beweisführungen zweckmäßig vorbereitet. Bei der Aktualität der kinetischen Gastheorie wird das vorliegende Bändchen sicher allseits freudig begrüßt werden und kann auch allen an dem Gebiet Interessierten warm empfohlen werden. Meitner.

A. Classen: Handbuch der quantitativen chemischen Analyse in Beispielen. Sechste ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage, mit 56 Holzschnitten. 572 S. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke).

Der Rahmen des bekannten und vielbenutzten Werkes ist der gleiche geblieben wie bisher, ebenso das Prinzip, die analytischen Verfahren an der Hand bestimmter Aufgaben, die den verschiedensten Gebieten der Praxis entnommen sind, zu beschreiben und zu erläutern. Kaum erwähnt zu werden braucht, daß in der neuen Auflage auch die neueren Analysenverfahren Platz gefunden haben. Trotzdem ist es gelungen, das Buch vor einer erheblichen Volumzunahme gegen früher zu bewahren. N.

Emil Abderhalden: Synthese der Zellbausteine in Pflanze und Tier. Lösung des Problems der künstlichen Darstellung der Nahrungsstoffe. 128 S. (Berlin, 1912, Julius Springer.)

In dem vorliegenden Buche gibt Herr Abderhalden eine außerordentlich anregende Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Studien auf dem Gebiete des tierischen Stoffwechsels. Die lehrreiche Herausarbeitung der Probleme und Fragestellungen, welche zu den Ergebnissen seiner Forschungen führten, erscheint uns besonders willkommen. Der geistige Prozeß, der allem wissenschaftlichen Schaffen zugrunde liegt ist nicht nur an sich stets interessant und lehrreich, seine eingehende Darlegung erhebt auch die Schilderung wissenschaftlicher Erfolge auf ihr höchstes Niveau. Der Grundgedanke, den Herr Abderhalden fast seit Beginn seiner umfangreichen wissenschaftlichen Arbeit verfolgte, ist der, daß die Zusammensetzung des Blutes und aller Körpersäfte in engen Grenzen eine konstante ist und daß demnach alle Einrichtungen des tierischen Stoffwechsels, von den gröbsten bis zu den feinsten, der Erhaltung dieses gleichmäßigen Zustandes dienen, während andererseits alle den Organismus schädigenden, alle pathologischen Prozesse, auf einer Änderung jenes Zustandes beruhen.

Der Magendarmkanal hat die Aufgabe, aus den körperfremden Stoffen der Nahrung durch Abbau bis zu den letzten Bausteinen und Wiederaufbau in den Zellen der Darmwand körpereigene, bluteigene Substanzen herzustellen, die nunmehr ohne Schädigung des Organismus in seinem Blute zirkulieren können. Aus diesem, nach einem bestimmten invariablen Grundtyp zusammengesetzten Material baut die einzelne Organzelle die für sie selbst charakteristischen Bestandteile auf. Aus bluteigenen Substanzen werden zelleigene Stoffe.

Andererseits gibt auch die Zelle stets nur Abbauprodukte bestimmter Art an das Blut ab, so daß auch von dieser Seite aus die Konstanz der Blutzusammensetzung nicht geändert wird. Eine Änderung in der Zusammensetzung des Blutes kann entweder durch die Zellen des Körpers selbst herbeigeführt werden, indem sie blutfremde Bestandteile an das Blut abgeben oder durch das Eindringen fremdartiger Substanzen (Infektion). Durch das eingehende Studium der Abwehrmaßregeln, die der Organismus bei der Injektion genau bekannter Substanzen ergreift, wird der Erkenntnis all der nur zum Teil bekannten Reaktionen vorgearbeitet, die sich sowohl bei Infektionskrankheiten wie überhaupt bei allen pathologischen Veränderungen im Organismus abspielen.

Eine eingehende Besprechung erfahren die in der „Rundschau" schon genauer referierten Arbeiten über die Ernährung mit vollständig abgebautem Eiweiß. Sie haben zu der prinzipiellen Lösung der Frage geführt, ob man Tiere allein mit künstlich hergestellten Stoffen ernähren kann; die Frage ist bekanntlich in positivem Sinne entschieden.

Es würde zu weit führen, den Inhalt der Schrift zu erschöpfen. Die für ein größeres Publikum bestimmte und dem lehrhaften Zweck entsprechende breite Form, der dem Unterhaltungston angepaßte Stil mit der hieraus sich ergebenden Freiheit der Dispositiou lassen eine Inhaltsangabe unangebracht erscheinen. Wer sich aber über Wege und Ziele physiologischer Forschung orientieren, wer sich an den Gedankengängen eines seiner Wissenschaft mit hingebender Begeisterung dienenden Forschers und Lehrers erfreuen will, dem sei die kleine Schrift angelegentlichst empfohlen. O. Riesser.

Paul Kammerer: Über Erwerbung und Vererbung des musikalischen Talentes. (Theod. Thomas, Leipzig, o. J.) Preis 1 ℳ.

Die Leser, die wir wiederholt über die Experimentaluntersuchungen des Herrn Kammerer unterrichtet haben, wird es interessieren, aus seiner kleinen Schrift zu erfahren, daß er „einst fast Musiker geworden wäre" und

„es wahrscheinlich nur deshalb nicht geworden ist, weil es niemandem einfiel, seine Kompositionen aufzuführen oder auch nur anzusehen". Er erscheint somit in hervorragendem Maße qualifiziert, die Frage zu erörtern, ob es ein vererbbares musikalisches Talent gebe. Diese Frage ist neuerdings von dem Geigenvirtuosen Habermann verneint worden, wie dies schon früher von August Weismann geschehen ist. Herr Kammerer erörtert die Argumente des berühmten Biologen und kommt zu einer glatten Abweisung seiner Anschauungsweise. Das häufige Fehlen der musikalischen Begabung bei Musikerkindern wird aus natürlichen Hindernissen und den Mendelschen Erblichkeitsgesetzen erklärt. Mit Entschiedenheit tritt Verf. (wie es nach seinen eigenen Untersuchungen selbstverständlich ist) für die Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften ein. Während Herbert Spencer die fortgesetzte Übung, deren Resultate sich vererben, als Erklärungsprinzip auf die Musikbegabung angewendet hat, darf nach Weismanns bekannter Theorie diese von ihm selbst als einfachste und bequemste bezeichnete Erklärung nicht angenommen werden, eigentlich (wie Herr Kammerer sich drastisch ausdrückt) „kann aus einem anderen Grunde, als weil Weismann Mäusen die Schwänze abgehackt hatte und diese verstümmelten Tiere durch 22 Generationen, wo das Verfahren in jeder Generation wiederholt worden war, doch immer wieder Junge mit Schwänzen von normaler Länge geboren hatten". Verf. führt einige direkte Beweise für Vererbung erworbener Gewohnheiten an und sucht an dem Beispiel des eintönigen Gesanges der Sudanesen an den Nilufern, „welcher in seinem merkwürdigen Tonfall dem Knarren der Schöpfräder abgelauscht, durch das tägliche Hören gleichsam abgelernt zu sein scheint", sowie unter Hinweis auf die Ähnlichkeiten zwischen dem Habitus der ägyptischen Baudenkmäler und dem der natürlichen Felsformen die „Milieuhedingtheit" der Künste nachzuweisen. Um „das musikalische Leben des Kulturmenschen zu seiner jetzigen Blüte emporzutreiben", könne die Vererbung in doppelter Richtung eingegriffen haben: „erstens Steigerung des Musiksinnes durch erbliche Weitergabe der physikalischen, speziell akustischen Einflüsse, welche unmittelbar von der Außenwelt auf die Sinne wirken, von der Innenwelt aber organisch verarbeitet und verändert werden; zweitens Steigerung der zur Betätigung des Musiksinnes notwendigen technischen Fertigkeiten durch vererbte Übung". Die anziehenden Ausführungen des Wiener Biologen werden von jedem Leser mit Interesse verfolgt werden.

F. M.

F. Höck: Unsere Frühlingspflanzen. Anleitung zur Beobachtung und zum Sammeln unserer Frühjahrsgewächse. Für jüngere und mittlere Schüler. Mit 76 Abbildungen im Text. (16. Band von Dr. Bastian Schmids Naturwissenschaftlicher Schülerbibliothek.) VI und 180 S. (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) In Leinwand geb. 3 ℳ.

Wie die übrigen Bändchen dieser nützlichen Bibliothek ist auch das vorliegende, das ein erfahrener Pädagoge mit Geschick zusammengestellt hat, recht geeignet, Schüler, die besonderes Interesse für Naturgeschichte haben, zur Beobachtung und zu selbständigem Nachdenken über die Lebenstätigkeiten der Frühlingspflanzen anzuregen. Nach kurzer Erwähnung der immer- und der sommergrünen Gewächse und deren Erklärung durch Erblichkeit und Zuchtwahl gedenkt Herr Höck zunächst des Winters als der Ruhezeit der Gewächse. Er unterscheidet sodann und bespricht die Vorfrühlingspflanzen, die Erstfrühlingspflanzen und die Vollfrühlingspflanzen. Die zu den ersterwähnten gehörigen Gehölze blühen vor Entfaltung der Laubblätter; die der Erstfrühlingspflanzen entwickeln etwa im April Blätter und Blüten meist ziemlich gleichzeitig, die der Vollfrühlingspflanzen dagegen die Blüten nach den Blättern. Bei den besprochenen Pflanzen werden die verschiedensten biologischen Eigentümlichkeiten klar und allgemein verständlich auseinandergesetzt. Daß daneben auch bloße Aufzählungen, z. B. von Korbblütern und Doldenpflanzen (S. 133, 135), gegeben werden, scheint Ref. in diesem gerade für Schüler bestimmten Buche mindestens nutzlos. Da sind die kleinen Bestimmungstabellen zur Unterscheidung ähnlicher Gattungen und Arten, die sich gelegentlich eingestreut finden, immer noch wertvoller. Das interessanteste und anregendste Kapitel bildet die mit „Schluß" überschriebene Zusammenfassung der allgemeinen biologischen Verhältnisse der Frühlingspflanzen. Bedenklich dünken uns allerdings einige der gegebenen Namen (z. B. „Dörrpflanzen" für Xerophyten — Trockenpflanzen wäre wohl hezeichnender!) und Erklärungen. Für letztere genüge ein Beispiel. Auf Seite 4 erklärt Verf., daß „Laubfall immer zur Verminderung der Wasserverduustung stattfindet". Das scheint uns doch eine „falsche Verallgemeinerung", vor welcher Höck selbst (S. 151) warnt.

Im Anhang wird schließlich eine kurze Anleitnng zum Sammeln und Aufhewahren der Pflanzen, sowie eine Übersicht über das natürliche Pflanzensystem gegeben. B.

R. Schachner: Australien und Neuseeland. Land, Leute und Wirtschaft. 120 S. (Aus Natur und Geisteswelt, 366. Bändchen.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Preis 1,25 ℳ.

Auf Grund eines eineinhalbjährigen Studienaufenthaltes in Australien und Neuseeland, der ihn selbst einige Monate dort als Arbeiter wirken ließ, entwirft uns Herr Schachner ein sehr verlockendes Bild besonders von den wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen auf dem fünften Kontinente. Manches scheint uns doch zu optimistisch aufgefaßt; insbesondere lassen sich die australischen Verhältnisse wegen der Zurückhaltung der Einwanderung von konkurrierenden Arbeitskräften in keiner Weise mit den europäischen oder amerikanischen vergleichen, oder gar für diese als Muster hinstellen. Neben den wirtschaftlichen und politischen Betrachtungen tritt die Schilderung der Bevölkerung und besonders des Landes sehr zurück, und es fehlt hier auch nicht an Ungenauigkeiten. So liegt der Eyresee nicht 24 m über dem Meere, sondern 12 m darunter, also in der Mitte einer großen Depression. Daß der Dingo erst später von fremden Seglern gelandet sei, ist ebenfalls falsch. Er ist bereits subfossil nachgewiesen und zweifellos mit den Australiern ins Land gekommen. In einer gemeinverständlichen Darstellung erscheint es schließlich wünschenswert, alle Maßangaben in deutsche Maße umzurechnen, statt dies dem Leser zuzumuten. Ist so das Büchlein als Landeskunde nicht genügend, so gibt es als Wirtschaftskunde sicher einen vorzüglichen Merkblick über die ganz eigenartige sozialistische Entwickelung des australischen Lebens und kann als solche auch empfohlen werden. Th. Arldt.

Henri-Jules Poincaré †.

Nachruf.

Die völlig überraschende Nachricht, daß Henri Poincaré am 17. Juli dieses Jahres infolge einer Operation aus dem Leben geschieden, hat in allen Ländern des Erdballes, in denen die Wissenschaften gepflegt werden, große Bestürzung und tiefe Trauer hervorgerufen. In kühnem Fluge hatte er sich als junger Gelehrter zu Höhen aufgeschwungen, die nur den wenigsten Menschen erreichbar sind, und die Mitwelt freute sich staunend ob des Anblickes eines begnadigten Forschers, der kraft des ihm gewordenen Genius reife Früchte mühelos und ohne Maß sammelte und freigebig nach allen Seiten spendete. Bewundernd und neidlos blickte jedermann zu ihm auf; sein Dasein bestätigte ja, daß die Menschheit in jugendlicher Kraft noch immer solche Überwesen hervorzubringen ver-

mag. Man erhoffte von seinem rastlos schaffenden Geiste noch manche Aufschlüsse über die tiefsten Fragen der Wissenschaft, des menschlichen Wesens. Ein jähes Schicksal hat ihn zermalmt, und tief erschüttert wehklagen wir über sein vorzeitiges Ende.

Jules-Henri Poincaré ist in Nancy am 29. April 1854 geboren. Seine lothringische Familie, deren Vorfahren in Neufchâteau ansässig waren, hatte sich vor etwa 100 Jahren in Nancy niedergelassen. Sein Großvater war Apotheker, sein Vater Arzt in Nancy; ein aus der École Polytechnique hervorgegangener Oheim war Brückenbaumeister. Wie bei vielen großen Männern, so werden auch bei ihm die großen Geistesgaben der Mutter gerühmt, die eine tüchtige und umsichtige Hausfrau war. Nebenbei sei erwähnt, daß Poincaré scherzhaft sagte, sein Name müsse Pontcaré lauten; denn es gebe zwar quadratische Brücken, nicht aber quadratische Punkte.

Im fünften Jahre seines Lebens schwer erkrankt, erholte sich der kleine Henri nur langsam und mußte das Sprechen erst wieder allmählich erlernen; er hielt sich daher von dem Umgange mit Kuaben seines Alters fern und schloß sich innig an seine kleine Schwester an. Den ersten Unterricht erhielt er von einem im Ruhestand befindlichen Lehrer, der aber nicht systematisch vorging, sondern in enzyklopädischer Art die Dinge mit ihm besprach. Ein phänomenales Gedächtnis, das Poincaré in seinem ganzen Leben behielt, bewirkte, daß diese Unterrichtsart bei ihm die besten Früchte trug. Als Beispiel dieser Eigennatur von Poincaré führt Masson in der Bewillkommnungsrede für Poincaré bei seinem Eintritt in die Académie Française an, daß der berühmte Mathematiker am Abende eines Tages die Nummern aller Droschken ansagen konnte, denen er im Laufe des Tages begegnet war; diese Nummern schaute er nicht etwa im Bilde, sondern hörte sie als Töne klingen.

Auf dem Lyzeum in Nancy, das Poincaré dann besuchte, errang er sofort den ersten Platz in allen Fächern. Er kann also zur Widerlegung der paradoxen, jetzt öfter verfochtenen Ansicht genannt werden, daß große, produktive Menschen auf der Schule nie etwas Besonderes geleistet hätten. Seine mathematische Begabung trat hervor, sobald er mathematischen Unterricht erhielt. Bei der Aufnahmeprüfung zur École Polytechnique 1873 erhielt er den ersten Platz in der Reihe der erfolgreichen Bewerber, und nach Beendigung des zweijährigen Studiums auf dieser Hochschule wurde ihm trotz seiner Abneigung gegen praktische Arbeiten, wie Linear- und Freihandzeichnen, der zweite Platz zuerteilt. Zur Fachausbildung begab er sich 1875 auf die École des Mines und erhielt als erste Staatsstellung 1879 die eines Bergwerksingenieurs zu Vesoul. Sein Aufrücken in der Beamtenhierarchie der Bergwerke, in der er nominell weitergeführt wurde, führte ihn 1893 bis zu dem Range eines „Ingénieur en chef des Mines“. Aber noch während seiner praktischen Ausbildung zum Ingénieur des Mines betrieb er die mathematischen Studien mit leidenschaftlicher Hingebung. Die Prüfung als Licencié ès Sciences legte er 1876 ab, den Grad des Docteur ès Sciences mathématiques de l'Université Paris erwarb er am 1. August 1879 mit seiner Dissertation „Sur les propriétés des fonctions définies par les équations aux différentielles partielles“.

Damit war aber auch gleich sein Übertritt in die akademische Lehrtätigkeit entschieden. Vom Arbeitsminister beurlaubt, übernahm er noch in demselben Jahre 1879 den Lehrauftrag über Analysis, den ihm der Unterrichtsminister an der Faculté des Sciences zu Caen erteilte. Zwei Jahre später wurde der siebenundzwanzigjährige Professor an die Universität zu Paris berufen; er lehrte dort in raschem Aufstieg, mit mannigfachen Lehraufträgen betraut, sowohl an der Universität, als auch an der École Polytechnique. So erhielt er 1885 den Vortrag über experimentelle und physikalische Mechanik zugewiesen, 1886 den über mathematische Physik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Seine Hauptvorlesung, mit der er 1896 beauftragt wurde, war die über mathematische Physik und Himmelsmechanik. Mitglied der Académie des Sciences („Membre de l'Institut“) wurde er mit 33 Jahren 1887, ihr Präsident 1906. Als er dann 1909 als einer der „Quarante immortels“ seinen Sitz in der Académie Française einnahm, hatten sich die Ehren schon in so reicher Fülle auf ihn gehäuft, daß er bereits Mitglied von 35 Akademien war. Die gelehrten Gesellschaften seines Vaterlandes und die außerhalb Frankreichs hatten gewetteifert, ihn für sich zu gewinnen. Aber alle diese Ehrungen hatten ihn nicht seiner stetigen wissenschaftlichen Arbeit entfremdet; vielleicht dürfte es erlaubt sein, zu behaupten, sie seien für ihn ein Ansporn zu immer mehr sich erweiternden Forschungen geworden.

Von seinem wissenschaftlichen Lebenswerk können in einem kurzen Nachruf, der zudem auch noch den Nichtmathematikern nicht ganz unverständlich bleiben möchte, nur schwache Andeutungen gegeben werden. Von Forschungen in den abstraktesten Teilen der Mathematik ausgehend, hat sich Poincaré bald zu den Anwendungen der gewonnenen Ergebnisse auf die mathematische Physik und die Astronomie begeben und ist dann durch die Untersuchung der Prinzipien dieser Wissenschaften weiter dazu getrieben worden, die philosophischen Grundlagen durchzuarbeiten. Die Ergebnisse solcher Studien hat er in Werken niedergelegt, die der Philosophie zugerechnet werden können. Diese philosophischen Schriften, die dem Nichtmathematiker am leichtesten zugänglich sind, haben seinen Namen in weiteren Kreisen bekannt gemacht. Die wunderbare schöpferische Kraft des Poincaréschen Genius macht Masson in der schon erwähnten Rede in etwas verständlich. Bei der humoristischen Erwähnung der Zerstreutheit, deren Opfer Poincaré in seinem Leben oft geworden ist, sagt der Präsident der Académie Française: „Sie sind nichtsdestoweniger ein ausgezeichneter Reisender, der alles Sehenswerte sieht und alles bis auf die geringfügigsten Einzelheiten behält. Als Sie der Reihe nach ganz Europa, einen Teil Afrikas und Amerikas durchreisten, haben Ihre Gefährten bemerkt, wie Sie sofort über alles unterrichtet waren, was die Geschichte und Statistik, die Eigenart der Sitten und Gewohnheiten sowie der Lebewesen betraf. Jene waren aber auch Teilnehmer an Spaziergängen, bei denen Sie in ganz andere Dinge versunken zu sein schienen, und die Sie nur unterbrachen, um eilig einige Zeichen auf Papierstücke hinzuwerfen. Kraft eines überraschenden Vermögens sich zu verdoppeln, sind Sie zu derselben Zeit, während der Sie hochfliegende mathematische Überlegungen in sich bewegen, außerdem noch imstande, äußere Eindrücke in sich aufzunehmen, die in Ihr Gedächtnis eindringen und sich dort einkapseln. Nur scheint Ihr Geist, der für diese beiden Tätigkeiten Raum hat, es aufzugeben, sich auch noch an dem Materiellen des Lebens abzunutzen.“

In gewisser Hinsicht läßt sich die Entwickelung Poincarés mit der von Gauß vergleichen. Auch dieser begann seine Laufbahn mit den abstrakten Untersuchungen aus der Zahlentheorie und der Algebra, schritt dann zu den Untersuchungen der Astronomie und der mathematischen Physik fort, um endlich als praktischer Geodät tätig zu sein. Allein Gauß befriedigte mit seinen Forschungen zunächst seinen Trieb zur Erkenntnis und hatte nach gewonnener Einsicht durchaus nicht das Bedürfnis, seine Entdeckungen mitzuteilen. Ferner veröffentlichte er seine Arbeiten nur als abgeschlossene Kunstwerke; die Spuren seines Forschungsweges verwischend, stellt er oft den Leser vor die Frage: Wie ist der Meister dazu gekommen, diesen festgefügten wunderbaren Bau zu errichten? Poincaré dagegen tritt mit jeder neuen Entdeckung sofort an die Öffentlichkeit, unbekümmert darum, ob auch alles, was er intuitiv gefunden hat, gegen jeden Einwand gesichert ist. Daher muß er selbst sich zuweilen in Einzelheiten berichtigen oder von anderen berichtigen lassen, obschon der geniale Wurf im ganzen gelungen ist. Als

er durch seine Veröffentlichungen über die Theorie der Differentialgleichungen die Aufmerksamkeit aller Mathematiker erregte, bemerkte L. W. Thomé, der streng geschulte Zögling Weierstraßscher Richtung, schwache Punkte in der Beweisführung und rügte dies in einem Aufsatze. Poincarés Erwiderung bestand darin, daß er Thomé alle seine bezüglichen Veröffentlichungen sandte und schrieb, er habe nicht Zeit, diese Dinge nochmals durchzuarbeiten, er sei durch andere Untersuchungen gefesselt. Der Überreichtum, der ihm fortwährend zuströmenden neuen Gedanken bekundet sich in diesen Worten ebenso stark wie der Glaube an den eigenen Genius, der sich des rechten Weges bewußt ist. — Bei dem Drucke der Abhandlung über das Dreikörperproblem, die mit dem Preise des Königs Oskar von Schweden gekrönt worden war, entdeckte er einige zu verbessernde Irrtümer, die eine Umarbeitung notwendig machten; daher mußten die gedruckten Bogen eingestampft werden und der Satz von neuem beginnen. Solche Vorkommnisse schadeten seinem Ansehen nicht.

Bei der Überreichung der goldenen Medaille der Royal Society in London an Poincaré (9. Februar 1909) sagte der Präsident G. H. Darwin: „Der vorherrschende Charakter der Poincaréschen Arbeitsweise scheint mir in einer unermeßlichen Weite von Verallgemeinerungen zu bestehen, so daß die große Zahl der möglichen Deduktionen zuweilen fast störend wirkt. Diese Macht im Anpacken der abstrakten Prinzipien ist das Wahrzeichen für den Intellekt des wahren Mathematikers. Für jemanden aber, der vielmehr gewohnt ist, das Konkrete zu behandeln, ist die Schwierigkeit, sich des Ganges der Schlußfolgerungen zu bemächtigen, bisweilen groß. Für diese andere Klasse von Geistern besteht das leichtere Verfahren in der Prüfung irgend eines einfachen und faßlichen Falles, um dann zur allgemeinsten Auffassung des Problems sich zu erheben. Ich stelle mir vor, daß Poincaré bei seiner Arbeit einen anderen Weg einschlagen muß, und daß er es leichter findet, zuerst die breitesten Auswege zu betrachten, um von da zu spezielleren Fällen hinunter zu steigen. Selten besitzt jemand diese Fähigkeit in hohem Grade, und man braucht sich nicht zu wundern, daß einer, der sie besitzt, für die Männer der Wissenschaft kommender Geschlechter ein adeliges Erbteil zusammengebracht hat."

Aus der geschilderten produktiven Tätigkeit erklärt sich der große Umfang der Schriften Poincarés. In der am 1. Juli 1909 abgeschlossenen Broschüre von E. Lebon: „Henri Poincaré. Biographie, Bibliographie analytique des écrits", der die meisten Angaben dieses Artikels entnommen sind, werden gegen 450 Titel von Veröffentlichungen aufgezählt, unter ihnen 24 zum Teil mehrbändige Werke in Buchform.

Wie schon erwähnt, beziehen sich die ersten Arbeiten Poincarés auf die Integration der Differentialgleichungen. Nachdem Riemann in seiner Behandlung der Differentialgleichung für die hypergeometrische Reihe den Weg für solche Untersuchungen gewiesen und Weierstraß seinen Schülern als Hauptaufgabe der Theorie der Differentialgleichungen die Ermittelung der Eigenschaften der durch sie charakterisierten Funktionen bezeichnet hatte, war es Fuchs, einem Schüler von Weierstraß, gelungen, an der Theorie der linearen Differentialgleichungen die Fruchtbarkeit der neuen Gedanken zu erweisen und somit der Vater dieser Theorie zu werden. An dem Ausbau dieser Theorie beteiligten sich dann neben ihm viele der damals lebenden jüngeren Mathematiker; doch fehlte eine allgemeine Charakteristik für die Funktionen, die den linearen Differentialgleichungen genügen.

Hier nun setzte Poincaré ein. Durch Verallgemeinerung der Eigenschaften der elliptischen Funktionen und der Modulfunktionen kam er zur allgemeinen Untersuchung solcher Funktionen einer unabhängigen Veränderlichen, die bei gebrochenen linearen Substitutionen ungeändert bleiben, und gelangte zur Aufstellung charakteristischer Gruppen dieser „automorphen Funktionen". In aufrichtiger Anerkennung der deutschen Vorarbeiten für diese Untersuchungen nannte er die eine Klasse dieser Gruppen Fuchssche Gruppen, die andere Kleinsche Gruppen. Bei der weiteren Bearbeitung dieser Theorie konstruierte er Funktionen, die er in Analogie so bildete, wie dies in der Theorie der elliptischen Funktion vorbildlich geschehen war, und nannte sie thetafuchsische Funktionen und zetafuchsische Funktionen.

„Durch die Einführung der zetafuchsischen Funktionen, die als Quotienten einer Reihe mit rationalen Gliedern und einer Θ-Reihe definiert werden, ist es Poincaré gelungen, den Beweis zu erbringen, daß die Lösungen der linearen Differentialgleichungen, deren Koeffizienten algebraische Funktionen der unabhängigen Veränderlichen sind, mittels dieser neuen Transzendenten ausgedrückt werden können. Dieses kapitale Ergebnis hat er dadurch erhalten, daß er einen Weg verfolgte, der dem entspricht, auf welchem die Integrale algebraischer Differentiale, durch Abelsche Thetafunktionen ausgedrückt, gewonnen werden. Auf diese Weise hat Poincaré dem Studium der automorphen Funktionen ein weites Feld eröffnet, und durch die Aufhellung der Beziehungen dieser Theorie mit derjenigen der linearen Differentialgleichungen hat er dieses ältere Gebiet mit neuen und fruchtbaren Methoden ausgestattet."

Weierstraß übersah sofort die Tragweite der Entdeckungen Poincarés und erkannte ihre fundamentale Bedeutung freudig an. In diesen Untersuchungen spielen solche Gebiete, in welche hinein eine analytische Funktion nicht fortsetzbar ist, die Lücken (lacunes) ihres Feldes, eine Hauptrolle. Auf diese Lücken hatte Weierstraß schon zum Beginn der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in seinen funktionentheoretischen Vorlesungen nachdrücklich hingewiesen, und als die Erfolge zutage lagen, die Poincaré durch die systematische Ausnutzung dieses Begriffes erzielt hatte, sprach Weierstraß zu einem seiner Schüler, der das Studium der linearen Differentialgleichungen zu seiner Lebensaufgabe gemacht hatte, seine Verwunderung darüber aus, daß dieser nicht die gegebenen Winke in der Richtung der Arbeiten von Poincaré benutzt hätte.

Der erweiterte Gesichtskreis, zu dem Poincaré in diesen Arbeiten aufgestiegen war, ermöglichte ihm die Aufstellung einer Reihe höchst wichtiger Sätze aus der allgemeinen Funktionentheorie. Insbesondere erkannte er den Nutzen, den man aus der geeigneten Behandlung divergenter Reihen für die Darstellung analytischer Funktionen ziehen könne, und er zog sie systematisch bei seinen „asymptotischen Darstellungen" herbei. Aber auch die Geometrie, deren anschauliche Methoden er erweiterte, beschenkte er mit vielen unerwarteten Sätzen. Für die algebraischen Kurven führte er den Nachweis, daß die Koordinaten der Punkte einer irgendwie definierten algebraischen Kurve immer durch eindeutige Funktionen eines Parameters ausdrückbar sind. Die Vorstellungen der nichteuklidischen Geometrie waren ihm bei seinen analytischen Untersuchungen von Nutzen gewesen, und nun konnte er umgekehrt, etwa wie Lie bei seinen Studien über die Berührungstransformationen, seine Einsicht in die neuen Funktionen zur höheren Auffassung der Begriffe der Geometrie verwerten. In Anerkennung dieser Leistungen wurde ihm 1905 von der ungarischen Akademie der Wissenschaften zu Budapest der Bolyai-Preis zuerkannt. Unter seinen geometrischen Untersuchungen sind auch zu nennen seine Beiträge zur Analysis Situs, insbesondere der Topographie der Flächen in mehrdimensionalen Räumen. Mit seinen letzten Arbeiten über die mehrfachen Integrale auf algebraischen Flächen betrat er ein Gebiet, das in engster Weise die Analysis der algebraischen Funktionen zweier Variablen und die Theorie der algebraischen Oberflächen verbindet, ein Gebiet, auf dem sein berühmter Kollege Picard seit längerer Zeit Lorbeeren gesammelt hat. Endlich stehen

auch die zahlentheoretischen Arbeiten Poincarès, unter ihnen die auf die geometrische Darstellung quadratischer Formen sich beziehenden Abhandlungen, mit der Gruppentheorie in engem Zusammenhange.

Die Theorie der Differentialgleichungen, von der Poincaré in seinen Untersuchungen aus der reinen Mathematik ausging, wird in allen Forschungen der angewandten Mathematik: der mathematischen Physik und der Astronomie sowie Geodäsie, gebraucht, und daher ist es natürlich, daß Poincarè, der sich immer von konkreten Anschauungen zu verallgemeinerten Begriffen erhob, diesen Anwendungen seiner theoretischen Studien von Anfang an die größte Aufmerksamkeit zuwandte.

Es ist schon oft die Bemerkung gemacht worden, daß ganz verschiedene Probleme der Geometrie, der Mechanik, der mathematischen Physik auf dieselbe Differentialgleichung führen. Diese Beobachtung veranlaßte auch Poincaré zur Abfassung mehrerer fundamentaler Abhandlungen, von denen nur die wichtigsten genannt werden mögen, die außerdem eng miteinander zusammenhängen. Die beiden ersten sind betitelt „Sur les équations aux dérivées partielles de la Physique mathématique“ und „Sur les équations de la Physique mathématique“, sind also im Thema nahezu übereinstimmend. Die in der zweiten Arbeit behandelte Differentialgleichung $\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \xi v + f = 0$, in der ξ eine Konstante, f eine gegebene Funktion von x, y, z ist, kommt in der Elastizitätstheorie bei verschiedenen Problemen vor, ebenso in der analytischen Wärmetheorie und noch bei manchen andern Fragen der mathematischen Physik. Die dritte große Arbeit „Sur la méthode de Neumann et le problème de Dirichlet „beschäftigt sich, wie auch schon die beiden vorangehenden, vornehmlich mit der Frage der Existenz von Lösungen solcher partiellen Differentialgleichungen bei gegebenen Randbedingungen. Zur Erledigung dieser Fragen hatte Poincaré in der erstgenannten Arbeit eine besondere Methode ersonnen, die als „Kehrausverfahren“ (méthode de balayage) bekannt geworden ist. Nachdem Fredholm durch seine Untersuchungen über die Theorie der Integralgleichungen gezeigt hatte, wie sowohl die Existenzfrage der integrierenden Funktionen durch die von ihm geschaffene Methode beantwortet werden, als auch eine Darstellung dieser Funktionen erreicht werden könne, verfehlte Poincaré nicht, auch diese von Hilbert vertiefte Theorie zur Lösung der früher von ihm behandelten Fragen zu verwerten, und befruchtete durch eine Reihe geistvoller Abhandlungen die mathematische Physik mit neuen Gedanken.

Für seine Vorlesungen in der mathematischen Physik arbeitete er mit bewundernswerter Leichtigkeit alle Teile der theoretischen Physik durch, überließ es aber seinen Schülern, die gehaltenen Vorträge auszuarbeiten und herauszugeben. Die vielen so entstandenen Bände zeugen von dem die ganze Physik umspannenden Geiste des jungen Professors. Man findet in diesen Bänden folgende Gegenstände behandelt: 1. Kapillarität. 2. Theorie der Elastizität. 3. Newtonsches Potential. 4. Wirbeltheorie. 5. Analytische Theorie der Wärmeausbreitung. 6. Thermodynamik. 7. I. Mathematische Lichttheorie. II. Neue Studien über die Diffraktion. Helmholtzsche Dispersionstheorie. 8. Elektrische Schwingungen. 9. Elektrizität und Optik. I. Die Maxwellschen Theorien und die elektromagnetische Lichttheorie. II. Die Helmholtzschen Theorien und die Hertzschen Versuche. 10. Elektrizität und Optik. Das Licht und die elektrodynamischen Theorien. 11. Die Maxwellsche Theorie und die Hertzschen Schwingungen. Die drahtlose Telegraphie. 12., 13., 14. Vorlesungen über mathematische Elektrizitätslehre. Über die Fortpflanzung des Stromes in variabler Periode auf einer mit Rezeptor versehenen Linie. Über den telephonischen Rezeptor. Über die drahtlose Telegraphie.

An das Verzeichnis der Titel dieser Bücher über mathematische Physik reihen wir sofort die der in Buchform erschienenen Werke aus der analytischen Mechanik und der Astronomie an. 1. I. Kinematik und Mechanismen. II. Potential und Mechanik der Flüssigkeiten. 2. Gleichgewichtsgestalten einer Flüssigkeitsmasse. 3. Vorlesungen über Himmelsmechanik, gehalten an der Sorbonne. 4. Lehrgang der allgemeinen Astronomie mit einem Anhange über Himmelsmechanik. Während diese vier Bücher ebenfalls Bearbeitungen gehaltener Vorlesungen sind, deren Herausgabe die Schüler Poincarès besorgt haben, ist das folgende Hauptwerk aus der Astronomie eine der wichtigsten Schöpfungen Poincarès: Die neuen Methoden der Himmelsmechanik. Band I: Periodische Lösungen. Nichtexistenz der eindeutigen Integrale. Asymptotische Lösungen. Band II: Methoden von Newcomb, Gyldèn, Lindstedt und Bohlin. Band III: Integralinvarianten. Periodische Lösungen zweiten Grades. Doppeltasymptotische Lösungen.

Um alle in Buchform veröffentlichten Werke zusammen zu haben, nennen wir auch gleich noch die drei der Philosophie zuzurechnenden Bücher: 1. Wissenschaft und Hypothese. 2. Der Wert der Wissenschaft. 3. Wissenschaft und Methode.

Aus der Aufzählung dieser Titel leuchtet es von selbst ein, daß wir nicht den Versuch machen können, hier auf den Inhalt der Reihe von Bänden einzugehen. Möge das Verzeichnis das bestätigen, was am Eingange gesagt ist. An dem Reichtum der Gaben, die Poincaré freigebig ausgestreut hat, wird die Nachwelt noch lange zehren. Seine Nachfahren werden seine genialen Gedanken auf ihre Ergiebigkeit, auf ihre Richtigkeit zu prüfen, das Bleibende an ihnen in das rechte Licht zu stellen haben.

Im Verkehr gab sich Poincaré als liebenswürdigen schlichten Menschen; obgleich er sich seiner geistigen Gaben bewußt war, überhob er sich nicht über seine Mitbrüder. Mit nicht ermüdender Bereitwilligkeit gab er den Wünschen um Vorträge nach, die bei vielen Gelegenheiten an den berühmten Forscher gestellt wurden. So haben wir in Deutschland ihn kennen gelernt, als er auf Einladung der Verwalter der Wolfskehl-Stiftung in Göttingen sechs Vorträge über die Ziele der neuesten Forschungen hielt. So ist er uns in Berlin als Abgeordneter der Pariser Universität bei der Gelegenheit der Hundertjahrfeier der Friedrich-Wilhelms-Universität entgegengekommen. Trotz der knappen Zeit, die ihm während der verschiedenen Feste gelassen wurde, gewann er doch die Muße, der Mathematischen Gesellschaft und dem Mathematischen Verein der Studierenden an der Universität Vorträge zu halten, zu zeigen, daß ein so hochstehender Gelehrter ein freundlicher, arbeitsbereiter Fachgenosse sein kann. Mit diesem schönen Erinnerungsbilde in unserem Gedächtnis gedenken wir des großen Mannes von kleiner Gestalt und vorzeitig gebeugter Körperhaltung in dankbarer Verehrung und trauern mit seinem Vaterlande um den Verlust, den die Menschheit durch seinen zu frühen Tod erlitten hat. E. Lampe.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Royal Society of London. Meeting of April 25. The following Papers were read: „The Diffusion and Mobility of Ions in a Magnetic Field“. By Professor J. S. Townsend. — „On the Observed Variations in the Temperature Coefficients of a Precision Balance.“ By J. J. Manley. — „On the Torque produced by a Beam of Light in Oblique Refraction through a Glas Plate.“ By Guy Barlow. — „Contribution to the Study of Flicker. Paper III.“ By T. C. Porter.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 Août. Lucien Godeaux: Sur les transformations rationelles entre deux surfaces de genres un. — R. Boulouch: Propriétés des surfaces quasi-aplanétiques dans les

systèmes de dioptres sphériques centrés. — Georges Baume et P. Pamfil: Courbes de fusibilité des systèmes volatils: mécanisme de la formation des éthers. — G. Timoféef: Sur l'écrouissage et le recuit du zinc. — B. Longo: Sur le Ficus Carica en Italie. — P. Mazé, Ruot et Lemoigne: Recherches sur la chlorose végétale provoquée par le carbonate de calcium. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Nouvelles synthèses de glucosides d'alcools à l'aide de l'émulsine: butylglucoside β, isobutylglucoside β et allylglucoside β.

Vermischtes.

Ein der Seidenkultur nützlicher Parasit. Die Seidenkulturen in Ostasien leiden sehr unter den Angriffen von Fliegen aus der Gruppe der Tachininen. Diese legen ihre Eier entweder auf die Blätter des Maulbeerbaums oder auf die Seidenwürmer, in deren Körper sie sich im Larvenzustande entwickeln. Dadurch gehen viele Raupen zugrunde; Verluste von 75 bis 80% sind keine Seltenheit. Eine dieser parasitischen Fliegen ist Tricholyga sorbillans, die in Cochinchina sehr häufig auftritt und eine große Verbreitung hat. Kürzlich gelangte eine Sendung dieser Fliegen und ihrer Puppen in das „Laboratoire d'études de la coudition des soies de Lyon", und dort stellte Herr A. Conte fest, daß die meisten Puppen runde Durchbohrungen von kaum $^1/_2$ mm Durchmesser aufwiesen. Neben den Puppen und bei einigen in ihrem Innern wurden große Mengen eines kleinen (etwa 1,5 mm langen) Hymenomyceten aus der Gruppe der Encyrtiden gefunden, der augenscheinlich der Urheber dieser Löcher ist. Encyrtus sericophilus, wie Herr Conte ihn nennt, ist jedenfalls ein wertvoller Gehilfe bei der Seidenkultur, wenn auch seine Biologie erst noch zu studieren ist. Herr Conte empfiehlt, alle toten Seidenwürmer in einen Kasten zu werfen, der mit einem Metallnetz von 2 mm Maschenweite bedeckt ist. Die ausschlüpfenden Encyrtus können dann leicht ins Freie gelangen und die Tricholygen infizieren. Auch müßte man versuchen, das nützliche Insekt in andere Gegenden einzuführen, wo Seidenbau betrieben wird, um den schädlichen Fliegen, wie Ugimyia sericaria, Tachina rustica usw., entgegenzuarbeiten. (Comptes rendus 1912, t. 154, p. 1182—1183.) F. M.

Der Anbau der Hirse im alten Ägypten war bisher nicht nachgewiesen worden. Jetzt hat aber Herr Fritz Netolitsky bei Untersuchung des Darminhalts prähistorischer Leichen aus Girga in Oberägypten in mehreren Proben zum Teil massenhafte Reste von Hirse vorgefunden. Die Gräber stammen aus der Zeit zwischen 4000 bis 3500 v. Chr. Während die Ägypter beim Einbalsamieren der Leichen die Eingeweide zu entfernen pflegten, so daß es dem Verf. nicht gelungen war, Untersuchungsmaterial aus Mumien zu erlangen, waren die Leichen von Girga ohne Entfernung der Eingeweide beigesetzt worden. Aufgefunden wurden sie von der amerikanischen „Hearst Egyptian Expedition" 1902 bis 1904. Die Inhaltsmassen glichen in ihrer äußeren Beschaffenheit völlig ausgetrocknetem Torf und boten der Herstellung guter Präparate ziemliche Schwierigkeiten. Unter den Vegetabilien der Inhaltsmassen standen an Menge die Spelzenreste von Gräsern in erster Reihe. Über das Hauptgetreide, das fast in keiner Probe fehlte, hat Verf. seine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Die Hirsereste gehören nach seinen Befunden zu Panicum Colonum L. Es ist anzunehmen, daß diese Art kultiviert wurde. Reste der echten Hirse (Panicum miliaceum) und der Kolbenhirse (Setaria italica) waren dagegen nicht nachzuweisen. Panicum Colonum wird heute nicht mehr kultiviert, wie manche andere Nahrungspflanze der alten Zeiten (Digitaria sanguinalis, Glyceria fluitans, Bromus Mango, Polygonum convolvulus, Chenopodium album usw.). Unsere heutigen Kulturgräser stellen augenscheinlich eine Auslese dar. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1912, Bd. 29, Abt. 2, S. 1—9.)

Personalien.

Die Accademia dei Lincei in Rom erwählte zu einheimischen Mitgliedern: für Physik Guglielmo Marconi, für Mineralogie Carlo Viola; zu korrespondierenden Mitgliedern: für Mathematik Gino Loria, für Mechanik Roberto Marcolongo, für Astronomie Vincenzo Cerulli, für Chemie Icilio Guareschi; zum auswärtigen Mitgliede: für mathematische Geographie John Murray.

Ernannt: der Privatdozent für Zoologie und Kustos an der Universität Breslau Prof. Dr. Carl Zimmer zum Konservator der zoologischen Staatssammlung und zum ordentlichen Honorarprofessor an der Universität München; — Dr. Jean Mascart von dem Observatorium in Paris zum Direktor der Sternwarte zu Lyon als Nachfolger von André; — der außerordentliche Professor der Landwirtschaft in Jena Dr. Gustav Fröhlich zum ordentlichen Professor in Göttingen; — der außerordentliche Professor der Elektrotechnik an der Bergakademie Freiberg Dr. Brion zum ordentlichen Professor der Physik; — der außerordentliche Professor für technische Physik an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag Dr. Wenzel Felix zum ordentlichen Professor; — der Direktor Ignatz Moscicki in Freiburg (Schweiz) zum ordentlichen Professor für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule in Lemberg.

Berufen: der etatsmäßige Professor an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. J. Stille als ordentlicher Professor für Geologie und Paläontologie an die Universität Leipzig.

Habilitiert: der Privatdozent der Universität Heidelberg Dr. Paul Herz für theoretische Physik an der Universität Göttingen.

Gestorben: am 12. Aug. der emeritierte Direktor der landwirtschaftlichen Akademie von Poppelsdorf Prof. Dr. Dünkelberg im Alter von 94 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Die im März 1912 von Herrn S. Enebo entdeckte Nova Geminorum ist nach ihrer Konjunktion mit der Sonne im August wieder am Morgenhimmel sichtbar geworden. In Kopenhagen hat Herr J. Fischer-Petersen den Stern am 24. August 7,7. Größe geschätzt. In Cambridge (England) wurde am 13. Aug. das Spektrum untersucht und im visuellen Teil als hellste Linie die Hauptnebellinie λ 501 vorgefunden, neben der noch die Linien λ 486 (Hβ), λ 496 (zweite Nebellinie), λ 575 und vielleicht λ 464 und λ 531 vorhanden waren. Die Helligkeit scheint seit Anfang Juni, wo die Nova in der Abenddämmerung unterging, nicht wesentlich abgenommen zu haben, indem schon damals der Stern zwischen 7,5. und 8. Größe geschätzt wurde. (Astron. Nachrichten Bd. 192, S. 233 ff.)

Herr H. Ludendorff weist auf Grund einer Vergleichung der von ihm in Potsdam und von Herrn J. B. Cannon in Ottawa bestimmten Radialgeschwindigkeiten von η Persei die Tatsache nach, daß diese Geschwindigkeiten in den aufeinander folgenden Umläufen des engen Sternsystems, die je 126,6 Tage dauern, verschieden sind. Die für die nämlichen Umläufe von beiden Beobachtern abgeleiteten Geschwindigkeiten stimmen gut überein, die Änderung der Bewegungen des Sternpaares von Umlauf zu Umlauf müssen daher in besonderen physischen Verhältnissen des Objekts begründet sein, vielleicht im Vorhandensein größerer störender Massen. (Astron. Nachrichten Bd. 192, S. 173 ff.)

Die Beobachtung der Perseiden ist in diesem Jahre, wenigstens in Mitteleuropa, durch ungünstiges Wetter stark beeinträchtigt worden. Die Zahl der gesehenen Meteore war nur gering. Die Sichtbarkeit der Sternschnuppen scheint wie die der Sterne überhaupt durch eine eigentümliche Trübung hoher Schichten der Erdatmosphäre stark beeinflußt zu sein, die seit Juni sich geltend macht und auffällige Dämmerungserscheinungen sowie anomales Verhalten der atmosphärischen Polarisation zur Folge hatte. So hat namentlich Herr M. Wolf in Heidelberg in den Tagen nach dem 23. Juni eine Abschwächung der Fixsterne um zwei Größenklassen konstatiert. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 19. September 1912. Nr. 38.

B. Sestini: Sternfarben, beobachtet in Rom in den Jahren 1844 bis 1846. Neugeordnet und wiederbeobachtet von J. G. Hagen, S. J., Direktor der Specola Vaticana. Fol. XLVI u. 110 S. (Roma 1911, Publicazioni della Specola Vaticana, Serie II, No. 3.)

Den Farben der Fixsterne hat man früher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Erst die jüngste Zeit hat das Studium der Sternfarben zu einem wichtigen Kapitel der Astronomie emporgehoben, als man erkannte, daß die verschiedene Färbung der Sterne die Bestimmung der Sternhelligkeiten, die Doppelsternmessungen und die photographische Abbildung der Gestirne in viel höherem Grade beeinflußt, als man lange Zeit annahm. Wahrscheinlich ist uns in den Sternfarben auch ein wichtiges Hilfsmittel gegeben, der Natur der Sterne näher auf die Spur zu kommen und unsere Einsicht in den Bau und die zeitliche Entwickelung des Fixsternhimmels wesentlich zu fördern.

Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen alle Sterne ziemlich gleich gefärbt. Erst von einer gewissen Helligkeit ab lassen sich auffällige Farbenunterschiede zwischen Weißlichgelb bis Rötlich unterscheiden. Für das bloße Auge liegt diese Unterscheidungsgrenze bei den meisten Menschen zwischen der dritten und vierten Größenklasse; die schwächeren Sterne leuchten durchweg in gelblichen Farbentönen, und die schwächsten, eben noch sichtbaren Sterne werden als grau oder farblos empfunden. Das Fernrohr rückt die Grenze höher hinauf und zeigt, daß die Grundfarbe des Sternlichtes bei allen isoliert stehenden Sternen stets Gelb ist. Rein weiße oder rein rote alleinstehende Sterne gibt es nicht, und auch die oft erwähnte bläuliche Abtönung ist nicht reell, sondern auf eine subjektive Beimischung von Blau durch gestörte Achromasie des Auges zurückzuführen. Nur in den Doppelsternsystemen kommen auch ausgeprägte rote, grüne und blaue Sterne vor.

Gleich bei der ersten Anwendung des Spektroskopes auf die Gestirne stellte sich heraus, daß zwischen der Farbe eines Sternes und seiner spektralanalytischen Beschaffenheit innige Wechselbeziehungen bestehen. Die Farbe ist eine Integralwirkung oder der Eindruck, welchen das von dem Stern ausgehende Strahlengemenge auf das Auge ausübt, und wie es am Himmel wahrscheinlich keine zwei Sterne gibt, deren Spektra völlig übereinstimmen, so ist auch jedem Stern eine besondere Farbe eigentümlich. Gleichwohl kann man die Sterne nach ihrer Ähnlichkeit in Farbe und Spektrum in eine Anzahl Klassen oder Typen einteilen, die eine natürliche Reihenfolge mit allmählichen Übergängen bilden. Am Anfange der Reihe stehen die gelblichweißen Sterne, in der Mitte die gelben und am Ende die rötlichen. Die gelblichweißen bis gelblichen Sterne haben ein Spektrum mit nur wenig Fraunhoferschen Linien in dem kontinnierlichen Farbenbande; die gelbe Farbe ist das Merkmal der Sterne vom Typus unserer Sonne mit vielen feinen Absorptionslinien im Spektrum, und je mehr Rot zu der gelben Grundfarbe hinzukommt, desto mehr tritt der Charakter als sogenannter farbiger Stern hervor mit einem Spektrum, das durch viele dunkle Linien und breite, nach Rot zu abfallende Absorptionsstreifen oder Banden ausgezeichnet ist.

Eine Ausnahmestellung in diesem System scheint nur den wenigen Sternen zuzukommen, die mit einer eigenartigen kupferroten Farbe leuchten und die man als die eigentlich „roten Sterne“ bezeichnen kann. Man kennt am nördlichen Himmel nur etwa 180 solche Sterne. Alle sind lichtschwach, und viele von ihnen zeigen irreguläre Schwankungen ihrer Helligkeit. Das Spektrum, das bei etwa 660 $\mu\mu$ beginnt und bei ungefähr 430 $\mu\mu$ schroff abbricht, enthält außer dunklen auch helle Linien und zehn nach Violett zu verlaufende Absorptionsstreifen, so daß das Spektrum nur aus einer roten, gelben, grünen und blauen Zone zu bestehen scheint. Eine eben erschienene Untersuchung von N. E. Nörlund[1]) zeigt, daß alle diese Sterne nur eine verschwindend kleine oder gar keine Eigenbewegung haben. Lichtschwäche und kleine Eigenbewegung sind aber Anzeichen, daß sich ein Stern in unermeßlicher Entfernung von der Sonne befindet. Auch darauf verdient hingewiesen zu werden, daß die Grenzen der Erkennbarkeit für rote Sterne um einige Größenklassen weiter reicht als bei den weißen. In ihrer Verteilung am Himmel zeigen diese Sterne eine starke und auffällige Zusammendrängung nach dem Gürtel der Milchstraße zu.

Für die Erklärung der Farbenfolge bei den Sternen von Weiß über Gelb zu Rot kommen zwei gleich wahrscheinliche Analogieschlüsse in Betracht. Ein Metall geht beim Erhitzen von der Rotglut über die Gelbglut in die Weißglut über, und diesem Temperatur- und Farbengang entsprechend sehen die meisten

[1]) Publikationer og mindre Meddelelser fra Köbenhavns Observatorium No. 9. Kopenhagen 1912.

Astronomen die weißen Sterne als die heißesten oder jüngsten und die roten als die kühlsten oder ältesten an und reihen zwischen sie die gelben ein. Die Sternfarbe würde also zur Darstellung des relativen Alters oder Entwickelungsstadiums eines ursprünglich weißglühenden Sternes dienen können. Dieses Schema von der allmählichen Umbildung der Sterne durch Abkühlung ist aber insofern unvollständig, daß es uns nur die zweite Hälfte des fortschreitenden Entwickelungsganges zeigt, aber keinen Aufschluß über das Emporsteigen bis zum Stadium der Weißglut gibt. Die Farbenfolge der Sterne kann zweitens so erklärt werden, daß die Farbe eines Sternes durch die ihn umgebende Gashülle hervorgerufen wird, und daß die verschiedenen Farben nur eine Folge der unterschiedlichen Dicken oder Dichten der Sternatmosphären sind, ähnlich wie die Farbe der untergehenden Sonne oder eines herabsinkenden hellen Sternes in der Nähe des Horizontes sich von Weiß über Gelb zu Rot vertieft, weil am Horizont durch die zunehmende Dicke der Atmosphäre die blauen Strahlen stärker als die roten absorbiert werden.

Die aufgezählten Feststellungen wurden in der Hauptsache schon in den sechziger und siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gemacht. Die Forschung wandte sich dann weiterhin fast ausschließlich der Spektralanalyse zu. Nur die farbigen Sterne fanden weiter Beachtung, da sich ergeben hatte, daß die rötliche Färbung eines Sternes in Verbindung mit einem Bandenspektrum ein ziemlich sicheres Kennzeichen für seine Veränderlichkeit ist. Gegenwärtig kennt man am nördlichen Himmel gegen 3600 farbige Sterne, von denen 4,7 % als veränderlich festgestellt sind.

Die ersten umfangreichen Beobachtungen von Sternfarben überhaupt sind von dem italienischen Astronomen Sestini in Rom in den Jahren 1844 bis 1846 angestellt, aber erst durch die allgemeinen Untersuchungen von H. Osthoff in Cöln, der in den Jahren 1885 bis 1899 die Farben von 1009 hellen Sternen bestimmte, wurde das Interesse an den Sternfarben in höherem Maße wieder geweckt. Besondere Aufmerksamkeit ist den Farben der Sterne auch in der photometrischen Durchmusterung gewidmet, die auf dem Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam von G. Müller und P. Kempf vorgenommen und 1907 vollendet wurde. Diese Arbeit enthält ein Verzeichnis aller Sterne am nördlichen Himmel bis zur 7,5. Größe, im ganzen 14199 Sterne, und bei jedem Stern ist neben der Helligkeit auch die Farbe angegeben. Von den Vergleichsergebnissen der Potsdamer Durchmusterung mit den Messungen anderer Astronomen sei hervorgehoben, daß die Differenz zwischen verschieden gefärbten Sternen von nahe gleicher Helligkeit bis zu 0,4 Größenklassen geht.

Der letzte große Beitrag zu den Sternfarben ist von Herrn Hagen in Rom in der soeben erschienenen Neubearbeitung der Sestinischen Beobachtungen vorgelegt. Dieses Werk ist in mehrfacher Richtung wertvoll, da der Verf. nicht bloß die Sestinischen Beobachtungen revidierte, sondern alle Sterne auch von neuem beobachtete, die sonst bekannt gewordenen Farbenschätzungen sammelte und mitsamt den photometrischen Helligkeiten und der Angabe des Spektraltypus nebeneinander stellte, so daß man für jeden Stern einen Überblick über die drei wichtigen astrophysikalischen Werte: Helligkeit, Farbe und Spektrum hat. Der Katalog enthält 2881 Sterne bis zur etwa 7. Größe zwischen dem Nordpol und 30 Grad südlicher Deklination. Als Quellen für die Farben dienten neben den Beobachtungen von Sestini und Hagen die Angaben in der Potsdamer Durchmusterung sowie die Schätzungen von Osthoff und Krüger. Die Größenangaben und die Spektraltypen sind bis auf wenige Ausnahmen der Revised Harvard Photometry (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, Vol. L, Cambridge, Mass., 1908) entnommen. Abweichende Bestimmungen sind in den Anmerkungen aufgeführt. Die älteren Beobachtungsreihen von Smyth, Schmidt und Secchi sind, soweit sie für die Sestinischen Sterne in Frage kommen, in einem Anhange zusammengestellt.

Das in dem Sestini-Katalog zusammengefaßte reiche Vergleichsmaterial schien Krüger zu dem Versuch geeignet, auf dem Wege der Erfahrung dem Zusammenhang zwischen Spektrum, Farbe und Helligkeit eines Sternes nachzugehen. Über diese Untersuchung berichtet der letzte Abschnitt.

Man hielt es lange für unmöglich, feine Farbenunterschiede bei punktförmigen Objekten wie den Sternen zu schätzen. Ungünstig und erschwerend für solche Beobachtungen ist, daß wir für die Farbenreizung auf das Auge ganz allein auf das Gedächtnis angewiesen sind und uns kein Vergleichspunkt für die Schätzung gegeben ist. Erleichtert werden die Beobachtungen andererseits durch die Tatsache, daß die Grundfarbe des Sternlichtes immer Gelb ist, und daß andere Farben als die, welche der Abkühlungsskala entsprechen, nicht vorkommen. Ob es überhaupt richtig ist, die Sternfarben nach der Abkühlungsskala zu bestimmen, kann einstweilen dahingestellt bleiben; Tatsache ist, daß sich alle auf den Farbenton eines Sternes wirkenden Einflüsse durch sie ziffernmäßig ausdrücken lassen. Bei den Beobachtungen hat sich deshalb auch nur diese Skala wirklich bewährt. Osthoff setzt weiß = 0, weißgelb = 2, reingelb = 4, orange = 7 und rot = 9. Nach dieser Skala haben Osthoff und Krüger beobachtet, und einer ähnlichen Skala bediente sich Hagen, der weiß = 0, gelb = 3, orange = 6 und rot = 9 setzte. Der Potsdamer Stufenfolge von H. C. Vogel, die von Müller und Kempf für ihre photometrische Durchmusterung angenommen wurde, liegen als Hauptfarben Weiß, Gelb und Rot zugrunde, und um nicht zu viele Unterabteilungen zu bekommen, wurden zwischen die Hauptfarben nur noch die Zwischenstufen Gelblichweiß, Weißlichgelb, Rötlichgelb und Gelblichrot eingeschoben. Später haben Müller und Kempf diese Skala in der Weise zu vervollkommnen versucht, daß diesen Stufen ein + oder — angehängt und die Skala als von

Weiß nach Rot hin ansteigend aufgefaßt wurde. Die Einführung von Zahlen zur Bezeichnung der Farben wurde absichtlich vermieden.

Die Vergleichung zwischen den ganz unabhängig voneinander ausgeführten Beobachtungsreihen von Osthoff, Krüger und Hagen gibt eine sehr befriedigende Übereinstimmung, dagegen besteht zwischen diesen Beobachtern und den Potsdamer Schätzungen ein auffälliger Widerspruch. Von den von Osthoff beobachteten Sternen entfallen 15 % auf den Typus Gelblichweiß, 51 % auf den Typus Gelb und 34 % auf den Typus Orange, während die entsprechenden Zahlen für Müller und Kempf 60 %, 26 % und 14 % sind. Stellt man die Grenzen der Umfänge für die einzelnen Potsdamer Stufen mit den Schätzungen von Osthoff, Krüger oder Hagen zusammen, so ergibt sich, daß von der Stufe Gelblichweiß ab die oberen Zahlenwerte in den einzelnen Stufen fast gar nicht verschieden sind und die unteren Werte sich nur wenig verschieben, so daß die Potsdamer Stufen nahezu gesetzlos ineinander überfließen. Dieser ungenügende Einklang dürfte sich dadurch erklären, daß die Definition der einzelnen Potsdamer Stufen nicht scharf genug der Abkühlungsskala angepaßt ist. Um die Potsdamer Stufenfolge vollständig zu machen, müßte sie zwischen Gelblichweiß und Weißlichgelb noch die Stufe Gelbweiß = Gelb und Weiß zu gleichen Teilen und zwischen Rötlichgelb und Gelblichrot die Stufe Orange = Rot und Gelb zu gleichen Teilen enthalten.

Die Vergleichung zwischen Farbe, Spektrum und Helligkeit ergibt, daß mit der Zunahme der Absorptionslinien und dunklen Banden im Spektrum immer eine Vertiefung der Farbe im Sinne der Temperaturskala verbunden ist, daß in jeder Spektralklasse die Farbe nur innerhalb enger Grenzen schwankt, und daß in jeder Spektralklasse mit der abnehmenden Helligkeit eine Vertiefung der Farbe eintritt. Als mittlerer Wert der Farbenvertiefung mit abnehmender Helligkeit von der 2. bis 6,5. Größe ergeben sich 0,8 Teile der Osthoffschen Skala oder 0,2 bis 0,3 Teile für jede Größenklasse. Krüger.

Th. M. Porodko: Vergleichende Untersuchungen über die Tropismen. II. Mitteilung[1]). Thermotropismus der Pflanzenwurzeln. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1912, Bd. **30**, S. 305—313.)

Unter den Orientierungsbewegungen der Pflanzen ist der Thermotropismus, d. h. die durch Temperaturdifferenzen hervorgerufene Krümmungsreaktion, in seinen Bedingungen und Ursachen am wenigsten klargestellt. Noch am besten sind die thermotropischen Krümmungen von Keimwurzeln untersucht. Diese Krümmungen sind teils positiv (zum Reize hin), teils negativ (von ihm weg). So hat Wortmann bei der Linse oberhalb 27° nur negative, unterhalb 27° nur positive Krümmungen festgestellt. Bei der Erbse lag die Grenztemperatur bei 32°, beim Mais noch höher. Bei Phaseolus erhielt er nur negative Krümmungen. J. af Klercker hat bei Erbsenwurzeln von 26 bis 41° nur negative Krümmungen beobachtet, die mit steigender Temperatur immer größer wurden. (Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1908, S. 566.)

Herr Porodko bemerkt, daß die negative thermotrope Krümmung ungetrübt nur dann eintrete, wenn die Wurzelspitze allein gereizt werde. Dasselbe gilt, wie Verf. nachgewiesen hat, für den Chemotropismus (s. Rdsch. XXVII, 378), weshalb er seine frühere Methode auch bei der Untersuchung des Thermotropismus anwenden konnte. Die einzige Abweichung bestand in der Art der Reizung. Als Wärmequelle diente ihm ein 500 cm² fassender Erlenmeyerkolben, der mit dem Wasser von gewünschter Temperatur gefüllt und zur Verminderung der Abkühlungsgeschwindigkeit mit Filz umwickelt war. Dicht über dem Boden des Kolbens wurde ein rundes Loch in den Filzumschlag geschnitten, und an dieser stark konvexen Stelle wurde der Kolben mit der Keimwurzel (meist von Lupinus albus) in Berührung gebracht[1]). Die Temperatur t_a der die Wurzelspitze berührenden Kolbenwand wurde aus der Temperatur (t_i) des im Kolben befindlichen Wassers nach der auf thermoelektrischem Wege festgestellten Formel $t_a = (t_i + 4{,}6°) \cdot 0{,}815$ berechnet. Alle Versuche wurden im Dunkelzimmer bei 19 bis 21° ausgeführt.

Der Besprechung der eigentlichen Versuche, in denen die Wurzelspitze thermisch gereizt wurde, schickt Verf. eine Bemerkung über Experimente voraus, in denen er die Wachstumszone der Wurzel — etwa 4 bis 5 mm von der Spitze — einseitig erwärmte. Dabei zeigte es sich, daß diejenigen Reizmengen, die, der Spitze zugeführt, eine starke negative Krümmung hervorrufen, an der Wachstumszone eine gute positive Krümmung zur Folge haben. Die Biegung ist um so schärfer, je stärker gereizt wurde. „Diese Beziehung legt die Vermutung nahe, daß die in Rede stehenden positiven Krümmungen passiv zustande kommen dürften, und zwar dadurch, daß der erwärmte Wurzelteil seine Wachstumsgeschwindigkeit herabsetzt.“ Sie wären in diesem Falle als traumatische Krümmungen anzusehen.

Die thermotrope Krümmung, die durch einseitige Reizung des 1 bis 1½ mm langen Endteiles der Wurzelspitze an gut wachsenden Wurzeln hervorgerufen wird, verläuft in zwei Phasen: einer positiven und einer negativen Ableukung. Bei der positiven Krümmung wurden Winkel von 15 bis 20°, bei der negativen meist solche von 30 bis 60°, aber auch von 90 bis 180° beobachtet. Das Auftreten beider Phasen schildert Verf. folgendermaßen:

„Wendet man minimale Reize an, so wächst die Wurzel lotrecht weiter oder — und das ist der häu-

[1]) I. Mitteil. s. S. 378.

[1]) Daß die beobachteten Krümmungen nicht etwa durch den Kontaktreiz hervorgerufen werden, ergibt sich daraus, daß keine Reaktion erfolgt, wenn das Wasser im Kolben Zimmertemperatur hat.

figere Fall — sie wird positiv abgelenkt. Die positive Phase der Reaktion dauert den ganzen Tag lang, um erst nachts einer schwachen negativen Krümmung Platz zu machen. Steigert man die Reizung, so wird die positive Phase schwächer und gleicht sich bald aus. Dann beginnt die negative Ablenkung und schreitet bis zu einem gewissen, durch die Reizstärke gegebenen Punkt fort, um nachher allmählich ausgeglichen zu werden. Zuweilen komplizieren sich die Verhältnisse dahin, daß nach der Ausgleichung der negativen Krümmung eine erneute positive Ablenkung beginnt, um wiederum in eine negative und oft noch stärkere Krümmung überzugehen. Es macht den Eindruck, als ob die Tendenzen der Wurzel, sich positiv oder negativ zu krümmen, hier miteinander ringen. Verstärkt man den Reiz noch mehr, so verlängert sich wiederum die positive Phase, dafür aber ist dann auch die negative stärker ausgeprägt. Die Ausgleichung der negativen Krümmung tritt hier stark verspätet ein und ist nur eine teilweise. Es entstehen somit S-förmige Krümmungen. Bei den maximalen Reizen wächst die Wurzel entweder gerade weiter, oder erzeugt schwache, unbestimmte Krümmungen. Übrigens ist hierbei schon das Wachstum zum Teil sistiert.

Die negative Phase der thermotropen Krümmungsreaktion ist also durch ein Minimum und ein Maximum der Reizstärke begrenzt; innerhalb dieser Grenzen variieren verschiedene Elemente der Krümmungsreaktion, so z. B. die Reaktionszeit, die Schnelligkeit des Krummwerdens, die Größe und die Stabilität des Ablenkungswinkels usw.“

Durch Variation der Berührungsdauer der Wurzelspitze mit der Kolbenwand suchte Herr Porodko die Präsentationszeit für negative thermotrope Krümmung bei sechs bestimmten Temperaturen festzustellen. Es ergab sich, daß die erste schwache Krümmung eintrat

bei	70°	nach	5 Sek.	Einwirkungsdauer,
„	60,4°	„	15 „	„
„	52,65°	„	45 „	„
„	50°	„	60 „	„
„	44,5°	„	180 „	„
„	40°	„	270 „	„

Die Zahlen 5, 15, 45 usw. geben also die Präsentationszeiten für die Temperaturen 70°, 60,4°, 52,65° usw. an. Verf. findet, daß das Produkt aus der Präsentationszeit und einem Faktor $t^{7,6}$ konstant ist, d. h. wenn t und T zwei bestimmte Temperaturen, Z_t und Z_T die zugehörigen Präsentationszeiten bezeichnen, so ist

$$Z_t \cdot t^{7,6} = Z_T \cdot T^{7,6}.$$

Hiernach, sagt Verf., „ist klar, daß für den Eintritt der negativen thermotropen Krümmung die Menge der thermischen Energie maßgebend ist. Wir sehen also hieraus, daß das bekannte Reizmengegesetz auch für den negativen Thermotropismus der Pflanzenwurzeln gültig ist.“ (Vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 32; 1910, XXV, 419.)

Die thermotrope Reaktion zeigt hinsichtlich ihrer Bedingungen und ihres Verlaufs, sowie in der Verteilung der Reizbarkeit eine Analogie mit dem Chemotropismus, wie ihn Verf. in seiner oben angezogenen Arbeit dargestellt hat. Die chemotropische Reaktion hat Herr Porodko mit einer Eiweißkoagulation im Protoplasma in Verbindung gebracht. Er führt nun aus, daß ein ähnlicher Vorgang auch mit der thermotropischen Krümmung verbunden ist. Aus den von Chick und Martin mitgeteilten Zahlen für die Zeiträume, die nötig sind, damit eine gleiche Menge von Proteinen bei verschiedenen, zwischen 60° und 77° liegenden Temperaturen koaguliert, findet er für das Eieralbumin die Formel $Z_t \cdot t^{44} = Z_T \cdot T^{44}$, für das Hämoglobin die Formel $Z_t \cdot t^{17,4} = Z_T \cdot T^{17,4}$. Hieraus schließt Verf., daß die thermische Eiweißkoagulation ebenso wie die negative thermotrope Reaktion von der Menge der thermischen Energie abhänge. Der einzige Unterschied beziehe sich auf den Wert des Exponenten. Wodurch diese Abweichung bedingt wird, bleibt ungewiß.

Um festzustellen, ob die Fähigkeit zur negativen thermotropen Krümmung ebenso wie die Eiweißkoagulation durch chemische Agentien beeinflußt werde, brachte Verf. die Wurzelspitze etwa eine halbe Stunde lang mit Salzsäure und Harnstofflösung in Berührung und erwärmte sie dann einseitig. Die beiden Stoffe befanden sich in Konzentrationen, die für sich chemotrop noch nicht wirksam sind. Es ergab sich, daß die (negative) thermotrope Reaktion durch Säure mächtig gesteigert, durch Harnstoff stark erniedrigt wird. In ganz analoger Weise aber beeinflußt der Zusatz dieser Stoffe auch die thermische Koagulation der Eiweißlösung.

Hiernach besteht eine weitgehende Analogie zwischen der Fähigkeit der Wurzeln zur negativ thermotropen Krümmung und der Koagulierbarkeit der Eiweißlösungen. F. M.

Wilhelm Nöller: Die Übertragungsweise der Ratten-Trypanosomen durch Flöhe. (Archiv für Protistenkunde 1912, Bd. 25, S. 386—424.)

Die (Krankheiten erregenden) Ratten-Trypanosomen (Trypanosoma lewisi) können sowohl durch Rattenläuse (Haematopinus spinulosus Brown) wie durch verschiedene Floharten von infizierten auf gesunde Tiere übertragen werden. Die Art, in der diese Übertragung erfolgt, ist jedoch nicht klargestellt. Einige nehmen an, daß die Infektion durch den Saugakt (Regurgitation) erfolge, andere lassen sie vermittelst der Exkremente der Läuse und Flöhe geschehen. Die Ursache, warum bisher keine eindeutigen Ergebnisse erhalten wurden, liegt, wie Herr Nöller auseinandersetzt, in den unzureichenden Methoden, die keine genaue Kontrolle der Insekten zuließen.

Verf. hat nun ein neues Verfahren zur Anwendung gebracht, das sowohl jede Zweideutigkeit in den Ergebnissen ausschließt, als auch die Verwechselung der Entwickelungsstadien der Trypanosomen mit den in Flöhen parasitierenden Leptomonaden (und Crithidien) verhindert.

Zu den im Berliner Institut für Infektionskrankheiten ausgeführten Versuchen wurden nicht die

Rattenflöhe (Ceratophyllus fasciatus Bosc und Ctenopsylla musculi Dugès) benutzt, da an den untersuchten Ratten zumeist nur wenige dieser Flöhe gefunden wurden und daher nicht genügende Ausbeute lieferten. Dagegen war der Hundefloh (Ctenocephalus canis Curtis = Pulex serraticeps Taschenberg pro parte) an Hunden, Affen, Kaninchen und Meerschweinchen des Instituts reichlich vorhanden. Da Verf. bei Untersuchungen über das Hamster-Trypanosom (Tr. criceti), über die er in demselben Heft des „Archivs für Protistenkunde" berichtet, gefunden hatte, daß sich dieser Parasit im Hundefloh gut entwickelt, so war anzunehmen, daß das gleiche für Tr. lewisi gelte, und demgemäß wurde der Hundefloh auch zu diesen Versuchen benutzt.

Verf. nennt sein Verfahren kurz die „Flohzirkusmethode" weil es den Manipulationen der Floh-„Bändiger" abgelauscht ist. Er biegt einen 10 cm langen, 0,15 mm dicken Silberdraht in der Mitte um und dreht die beiden Abschnitte zu einem feinen Drahtseile zusammen, so daß an der ursprünglichen Mitte des Drahtes eine kleine Öse entsteht. Diese schiebt er über den Kopf des Flohes, läßt das Tier die beiden vorderen Beinpaare hindurchstecken und verengert dann die Öse durch den Druck einer Pinzette; sitzt die Öse gut, so gelingt es dem Floh nicht mehr, sich zu befreien. An ihren Enden werden die beiden Drahtabschnitte auf eine Strecke von 1 cm nicht zusammengedreht, sondern auseinandergespreizt, und der Ösenstiel (das „Drahtseil") erhält einige Knicke und Krümmungen (worüber in der anschaulichen Beschreibung des Verf. Näheres zu finden ist). So wird ein „Sanghöckchen" hergestellt, das man auf die Haut der aufgespannten Ratte derart aufsetzen kann, daß der in der Öse steckende Floh die Stellung (parallel den Haaren) hat, die er auch beim normalen Saugen einnimmt. Er pflegt dann (bei 18 bis 30°) sofort einzustechen und kann beliebig lange seiner Saugtätigkeit überlassen werden. Die Flöhe können über vier Stunden an derselben Stelle saugen. In den Versuchen wurden sie meist $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Stunden dabei belassen.

Die Vorteile dieser Methode liegen auf der Hand. „Da den gut gefesselten Flöhen die Möglichkeit der Flucht gänzlich genommen ist, so werden Arbeiten mit gefährlichen Krankheiten für den Forscher gefahrlos. Die genaue Kontrolle der Saugakte ermöglicht eine zeitlich ungemein scharfe Festsetzung des Anfanges und der Dauer der infektiösen Periode. Der Umstand, daß der Floh beliebig abgenommen und beliebig aufbewahrt werden kann, ermöglicht das Studium des Einflusses verschiedener Temperaturen auf die Entwickelung der Mikroorganismen, die der Floh überträgt. Ebenso kann der Einfluß verschiedener Blutarten leicht untersucht werden. Endlich ermöglicht die genaue Kontrolle der Fäzes, einerseits Spontaninfektionen des Flohes sofort zu erkennen, andererseits in jedem beliebigen Augenblicke die Mikroorganismenentwickelung im Floh genau und sicher festzustellen."

Auf den letzterwähnten Punkt wird noch zurückzukommen sein. Vorläufig sei nur erwähnt, daß Herr Nöller zur Vorbereitung auf seine eigentlichen Versuche den Saugakt und die Fäzesentleerung an gefesselten Menschenflöhen aus einem Flohzirkus genau beobachtet hat. Danach gibt der Floh während des Saugens ebensoviel oder mehr Fäzes ab, als während der folgenden 24 Stunden. Sie treten unter Umständen schon nach 2 Minuten auf. Die ersten Fäzes sind schwarz und fest, die folgenden rötlich und weicher. Endlich erscheinen an der Analöffnung blutrote Tröpfchen, die zum kleineren Anteil aus unregelmäßig geformten Bluttrümmern, zum größeren aber schon aus zusammengeballten roten Blutkörperchen und einzelnen weißen Blutkörperchen bestehen. Diese Tröpfchen bleiben entweder an der Analöffnung hängen oder werden weggespritzt, zerstäuben und fallen erst 1 bis 2 cm hinter dem Floh auf der Haut nieder. Der Hundefloh saugt länger als der Menschenfloh und gibt auch seine Fäzes viel später als dieser ab. Meist beginnt die Defäkation erst nach einer halben Stunde, oft erst nach zwei Stunden. Die roten Tropfen bleiben beim Hundefloh meist einige Minuten an der Analöffnung hängen, was für die Versuche von Wichtigkeit war. Übrigens zeigen sich bezüglich der Defäkation bei den Hundeflöhen beträchtliche individuelle Verschiedenheiten.

Die Infektionsversuche ergaben, daß der Hundefloh die von kranken Ratten aufgenommenen Trypanosomen auf die gesunden nur in äußerst seltenen Fällen durch den Saugakt selbst übertrug.

Als Verf. aber die Kottröpfchen, die an kranken Ratten saugende Flöhe ausschieden, auf die Zungenunterseite von 14 gesunden Ratten strich, wurden zehn dieser Ratten infiziert. Hieraus schließt Herr Nöller: „Die Ratten erwerben die Infektion durch das Ablecken der trypanosomenhaltigen Fäzes infizierter Flöhe. Als ein wahrscheinlicher weiterer Infektionsweg dürfte das Verspritzen von Fäzes auf feuchte Hautstellen oder Schleimhäute (z. B. in das Auge) anzureihen sein. Außerdem ist die Möglichkeit vorhanden, daß die trypanosomenhaltigen Fäzes in die Stichwunde gelangen, wenn die Ratte die Stichstelle ableckt."

Minchin und Thomson haben eine intrazellulare Vermehrungsweise der Ratten-Trypanosomen entdeckt die in den Epithelzellen des Flohmagens 12 bis 36 Stunden nach dem infizierenden Saugakte stattfindet. Nach ihrer Angabe kommt diese Vermehrungsweise nur in wenigen Flöhen vor, ist aber für das Zustandekommen einer dauernden Infektion des Flohes notwendig; daher gelinge es nur bei wenigen Flöhen, eine dauernde Infektion zu erzielen.

Herr Nöller hat nun fast bei jedem Hundefloh die intrazellularen Trypanosomen im Epithel des Ventriculus (Magen, Verdauungsmagen, Mitteldarm, Chylusdarm) nachweisen können. Die Bedingung für diesen Nachweis ist nur, daß man den Floh lange genug an der infizierten Ratte saugen läßt. Bei einem Floh, der fast 6 Stunden gesogen hatte, beob-

achtete Verf. ein Trypanosoma, dessen spitzes Hinterende soeben in eine Epithelzelle eingedrungen war. Das geißeltragende Vorderende schlug heftig, wobei das Trypanosoma immer weiter in die Zelle eindrang und schließlich (nach 5 Minuten) plötzlich hineinschoß und den körnigen Zellinhalt aufwirbelte. An einem anderen, in eine Zellvakuole eingedrungenen Trypanosoma konnte Herr Nöller verfolgen, wie es sich zu einem sich lebhaft bewegenden ovalen Knäuel umgestaltete, der nach einiger Zeit platzte und zwei Trypanosomen in Freiheit setzte. Endlich sah Verf. in einem Floh, der gegen 9 Stunden gesogen hatte, vier voll ausgewachsene, aus den Zellen herausgepreßte Trypanosomenknäuel, die von einer kugelrunden, dünnen Membran umhüllt waren („spheres" nach Minchin und Thomson). In ihrem Inneren lagen fertig ausgebildete, durcheinander wimmelnde Trypanosomen, deren Zahl jedesmal ungefähr zehn betragen mochte. Verf. nimmt an, daß die Trypanosomen im Hundefloh bei 25° normalerweise mindestens zwei, vielleicht noch mehr intrazellulare Generationen durchmachen.

Beim Saugen wird der ganze Darmkanal des Flohes vom Oesophagus bis zum Anus mit Trypanosomen überschwemmt. Aber nur selten finden sich 24 Stunden nach dem infizierenden Saugakte noch Trypanosomen im Ventriculus des Hundeflohes (bei 25 bis 30°). Oft ist der Magen schon 20 Stunden nach Beginn des infizierenden Saugaktes von Trypanosomen gereinigt. Dagegen kann man in Flöhen, aus deren Ventriculus die Trypanosomen schon gänzlich verschwunden sind, die Dünndarmwand dicht mit ihnen besetzt finden. Es bleibt aber unentschieden, ob die intrazellulare Entwickelung der Festheftung vorhergehen muß. Ob der Flob eine dauernde Infektion erwirbt, darüber entscheidet nach Verf. der Umstand, ob es den Trypanosomen gelingt, sich im Dünndarm oder auch im Rectum festzusetzen.

Die Trypanosomen, denen es gelungen ist, sich im Dünndarm festzuheften, vermehren sich lebhaft durch Zweiteilung und multiple Teilung. Bei 25 bis 30° sind schon drei bis vier Tage nach dem infizierenden Saugakte die Wände des ganzen Dünndarms und zum Teil des Rectums mit einem dichten Trypanosomenpolster bekleidet. Von da an bilden die Parasiten ein Hindernis für die Kotentleerung.

In den Fäzes der Flöhe erscheinen die unveränderten Trypanosomen, wie aus den oben gemachten Darlegungen hervorgeht, meist schon während des infizierenden Saugaktes. Auch in den Fäzes, die der Floh in der Zeit bis zum nächsten Saugakt abgibt, lassen sich manchmal Trypanosomen nachweisen. Die Fäzes aber, die der Flob bei diesem zweiten Saugakt (an einer gesunden Ratte) abgibt, enthalten keine Trypanosomen mehr. Erst wenn die Entwickelung der festgehefteten Trypanosomen bis zu dem eben erwähnten Stadium dichter Bekleidung der Dünndarmwand fortgeschritten ist, werden sie Tag für Tag in großen Mengen durch den Darminhalt losgerissen und mit dem Kote entleert. So erklärt sich die von Minchin und Thomson zuerst beobachtete nicht infektiöse Periode der Flöhe, für die diese Forscher den Zeitraum von sechs bis sieben Tagen nach der Infektion angehen.

Dieses Ergebnis, daß nämlich „die Flöhe nach Ablauf einer nichtinfektiösen Periode leicht durch ihre Fäzes infizieren, ist für die phylogenetische Ableitung der Blutflagellaten interessant und wird jedenfalls auch für die Ermittelung der Übertragungsweise vieler anderer Trypanosomen Bedeutung erlangen. Es zeigt den einfachsten Weg, auf dem Insektenflagellaten zu Blutparasiten der Wirbeltiere geworden sind. Die mit den Fäzes der Flöhe ausgestoßenen Trypanosomen sind auf Schleimhäute des Säugetierwirtes gelangt, haben hier günstige Lebensbedingungen gefunden und sind in die Blutbahn gelangt, von der aus sie wiederum den blutsaugenden Insektenwirt infizieren können."

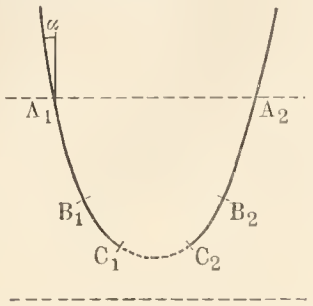
Von 200 Hundeflöhen, die im November und Dezember von Hunden abgesammelt wurden, enthielten 24 einen Flagellaten der Gattung Leptomonas, dessen ovale Ruhestadien schon von Swellengrebel und Strickland aufgefunden worden sind. Der Parasit sitzt ebenso wie die Trypanosomen im Enddarme und bildet bei fortgeschrittener Infektion eine dichte Auskleidung des gesamten Dünndarmes und des Rectums. In etwa 6 % der von Hunden abgesammelten Hundeflöhe fand sich ein Parasit der Gattung Nosema (N. pulicis n. sp.) und in 50 bis 95 % die von Minchin entdeckte Malpigbiella refringens. F. M.

E. Gehrcke und R. Seeliger: Über das Leuchten der Gase unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1912, Jahrg. 14, S. 335—343.)

Die in einem Gase durch elektrische Entladung erregte Lichtemission ist wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die Beobachtung der Herren Gehrcke und Seeliger, daß Kathodenstrahlen bei Veränderung ihrer Geschwindigkeit charakteristische Farben und Intensitätsänderungen zeigen, scheint geeignet, einen tieferen Einblick in die Vorgänge, die dem Leuchten der Gase in einem Entladungsrohr zugrunde liegen, zu gewähren. Die Versuchsanordnung, der sich die Verff. bedienten, war im wesentlichen folgende: Die von einer Wehneltkathode ausgehenden Kathodenstrahlen wurden dem Einfluß eines verzögernden elektrischen Feldes zwischen 70 und 240 Volt ausgesetzt, wodurch ihre Geschwindigkeit innerhalb entsprechender Grenzen variiert wurde. Die Strahlen konnten unter beliebigen Einfallswinkeln in das verzögernde Feld eintreten. Die Bahn eines Kathodenstrahlenteilchens ist unter diesen Umständen eine Parabel, ähnlich wie sie ein schräg nach aufwärts geworfener Körper beschreibt. Da das Teilchen längs seines Weges im Gase Lichtemission erregt, so ist seine Bahn durch das Leuchten im Gase kenntlich. Die von den Verff. beobachteten Erscheinungen seien für den Fall, daß das Gas im Entladungsrohr Luft war, etwas eingehender beschrieben.

Der Kathodenstrahl trat unter einem Winkel α in das verzögernde Feld und durchlief dort eine scharfbegrenzte, helleuchtende, parabelförmige Kurve. Diese zeigt von der Eintrittstelle A_1 in das verzögernde Feld an das für Wehneltstrahlen in Luft charakteristische Blau; von einem Punkte B_1 der Bahn tritt aber ziemlich abrupt ein Farbenumschlag in Rot ein. Dieses reicht bis zu dem zu B_1 bezüglich des Scheitels symmetrisch

gelegenen Punkte B_2, an dem wieder die Farbe von Rot in Blau umschlägt. Die Parabel ist also auf den Astteilen (s. Fig.) A_1B_1 und B_2A_2 blau, auf den Astteilen in der Nähe des Scheitels rot. Ferner zeigt der Strahl von einem Punkte C_1 der Bahn an, in der Nähe des Scheitels folgende Veränderung: er wird unsichtbar und taucht wieder in dem zu C_1 symmetrisch gelegenen Punkt C_2 auf. Das beweist, daß er seinen Weg von C_1 nach C_2 stetig fortsetzt und offenbar auf dieser Strecke nur unfähig ist, das Gas zum Leuchten anzuregen.



Die beschriebenen Farben und Intensitätsanderungen hängen von dem Eintrittswiukel α ab. Wurde α, von kleinen Werten ausgehend, vergrößert, so verschwand zunächst die „Kappung“ der Bahnkurve. Der Strahl war in seiner ganzen Ausdehnung als leuchtendo Linie sichtbar, und zwar als blaue Parabel mit rotem Scheitel. Bei weiterer Vergrößerung von α verschwand auch der Farbenumschlag und die Bahn der Strahlen leuchtete nur in hellem Blau.

Farbenumschlag und Kappung an parabelförmigen Kathodenstrahlen wurden auch in N, Ar, He, H, J und Hg beobachtet. Beispielsweise tritt in Helium ein Farbenumschlag von Grün nach Rötlichgelb ein.

Die beschriebenen Erscheinungen werden sofort verständlich, wenn man berücksichtigt, daß an verschiedenen Stellen der Bahn die Geschwindigkeit des erregenden Kathodenstrahlteilchens eine verschiedene ist. Die Geschwindigkeit nimmt von der Eintrittsstelle in das verzögernde Feld bis zum Scheitel der Parabel ständig ab und ist im Scheitel umso kleiner, je kleiner der Einfallswinkel α ist. Die Geschwindigkeit hängt natürlich außerdem von der ursprünglichen Geschwindigkeit $V\alpha$ der Kathodenstrahlen und von der Stärke des verzögernden Feldes ab. Ist die Geschwindigkeit des Kathodenstrahles unter einen bestimmten Wert $V\alpha$ (in Volt gemessen) gesunken, so tritt in dem von ihm erregten Leuchten ein Farbenwechsel nach längeren Wellen hin ein. Sinkt die Geschwindigkeit noch weiter bis $V\beta$, so verlieren die Elektronen des Strahles die Fähigkeit, das umgebende Gas zum Leuchten anzuregen. Die Größen $V\alpha$ und $V\beta$ lassen sich dadurch bestimmen, daß man einmal α so wählt, daß der Farbenumschlag gerade im Scheitel eintritt und andererseits α so lange variiert, bis die Kappung gerade verschwindet, also gerade in den Scheitel fällt. Dann ist jedesmal $V\alpha$ bzw. $V\beta$ die Geschwindigkeit im Scheitel und diese ist nach einer einfachen Berechnung gleich $V_0 \sin^2 \alpha$.

Die Mittelwerte der von den Verff. für die verschiedenen Gase gefundenen Resultate zeigt nachstehende Tabelle:

Gas	$V\alpha$	$V\beta$
Argon	67	35
Helium	63	26
Wasserstoff	54	29
Stickstoff	56	29
Quecksilber	30	10

Ob die $V\beta$-Werte (also die Geschwindigkeitsgrenze, an der das durch Kathodenstrahlen erregte Leuchten verschwindet) mit den Ionisierungsspannungen übereinstimmen oder viel höher liegen, kann nur durch eine genaue Untersuchung in sorgfältig gereinigten Gasen entschieden werden. Jedenfalls stimmt der niedrige Wert von $V\beta$ für Hg, der für eine besonders leichte Anregbarkeit zum Leuchten spricht, mit der Tatsache überein, daß der leuchtende Quecksilberdampf durch eine besonders große Lichtökonomie ausgezeichnet ist.

Zum Schlusse weisen die Verff. noch darauf hin, daß ihre Versuche eine neue, wesentliche Stütze bieten für die von Goldstein zuerst gemachte Beobachtung, die von Stark genauer präzisiert wurde, daß nämlich die optischen Verschiedenheiten der positiven Lichtsäule und des negativen Glimmlichtes nur durch die verschiedenen Geschwindigkeiten der das Leuchten erregenden Elektronen bestimmt sind. Meitner.

Paul Cermak: Über die unstetige Änderung der Leitfähigkeit beim Übergang vom festen zum flüssigen Aggregatzustand. (Verhandl. der Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1912, Jahrg. **14**, S. 414—418.)

Es ist seit langem beobachtet, daß der elektrische Widerstand eines Metalls beim Übergang in den flüssigen Zustand eine plötzliche sprungbafte Änderung erfährt. Andere elektrische Eigenschaften zeigen keine derartige Unstetigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur. Beispielsweise hat Dember für den Photoeffekt eine stetige Änderung mit der Temperatur nachgewiesen, und der Verf. hat bei den Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf die Thermokraft ebenfalls immer nur einen stetigen Verlauf gefunden.

Da nun aus chemischen Untersuchungen bekannt ist, daß die Metalle mit zunehmender Temperatur eine immer größere Adsorption von Gasen aufweisen und insbesondere beim Schmelzen oft sehr große Gasmengen aufnehmen, hat der Verf. die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß die plötzliche Widerstandsänderung beim Flüssigwerden der Metalle in direktem Zusammenhang mit dieser Gasadsorption stehen könnte.

Diese Frage läßt sich aber durch Messung des Widerstandes bei verschiedenen Drucken entscheiden, da ja bei höheren Drucken die Adsorption und damit die Widerstandsänderung natürlich größer sein müßte.

Das Resultat der Untersuchung — wegen der Versuchsanordnung muß auf die Originalarbeit verwiesen werden — war ein negatives. Versuche, die mit Zinn einmal im Wasserstoffstrom bei Atmosphärendruck und einmal im höchsten Vakuum angestellt wurden, ergaben genau das gleiche Verhältnis für den Widerstand unmittelbar über und unter dem Schmelzpunkt, nämlich den Wert 2,14.

Der Verf. schließt aus diesen Befunden, daß der Sprung des Widerstandes beim Übergang des Metalles aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand durch eine unstetige Änderung der elektrischen Leitfähigkeit selbst bedingt sei. Da nach der Elektronentheorie die Anzahl der Elektronen pro Kubikzentimeter beim Schmelzen keine sprunghafte Änderung erfährt, so könnte man nach den beschriebenen Resultaten schließen, daß bei der Leitfähigkeit nicht nur Elektronen, sondern auch Atome und Moleküle von Einfluß sind, während dies für Photoeffekt und Thermokraft nicht der Fall wäre, oder daß die für die letzteren Effekte maßgebenden Elektronen andere sind als die für die Leitfähigkeit verantwortlichen.

Meitner.

Theodor Curtius und **Hartwig Franzen:** Das Vorkommen von Formaldehyd in den Pflanzen. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1912, Jahrg. **45**, S. 1715—1718.)

Die Verff. haben die sämtlichen Reaktionen, die zum Nachweis des Formaldehyds in den Pflanzen verwendet worden sind, nachgeprüft und gefunden, das andere Aldehyde, namentlich der allgemein verbreitete α,β-Hexylen-

aldehyd, zum Teil ganz ähnliche Reaktionen wie der Formaldehyd geben. Sie sind daher zu dem Schlusse gekommen, daß alle diese Reaktionen keinen Beweis für das Vorkommen von Formaldehyd in den Pflanzen liefern, und haben, um diesen Beweis zu führen, einen neuen Weg eingeschlagen.

Zu dem Zwecke unterwerfen sie fein gemahlene Blätter der Hainbuche (im ganzen 1500 kg) der Wasserdampfdestillation. Aus dem Destillat schlagen sie die flüchtigen Säuren durch Barytwasser nieder und verwandeln die im Destillat verbliebenen Aldehyde durch Oxydation mit Silberoxyd in die entsprechenden Säuren. Das Silber wird durch Barytwasser ausgefällt, wobei zugleich die Säuren in die Barymsalze übergehen. Aus dem Filtrat werden die Alkohole und Ketone durch Destillation entfernt. Der Destillationsrückstand mit den Baryumsalzen wird zur Trockne eingedampft, nach Zufügnug von Wasser mit Phosphorsäure versetzt und der Wasserdampfdestillation unterworfen, bis das Destillat nicht mehr sauer reagiert. Das trübe Destillat wird dreimal ausgeäthert, die wässerige Lösnng mit Natronlauge neutralisiert und auf dem Wasserbade ziemlich weit eingedampft. In dieser Lösung der Natriumsalze haben die Verff. die Ameisensäure durch zwei charakteristische Reaktionen nachgewiesen: mit Silbernitratlösung (Ausfallen farblosen, beim Erwärmen schwarz werdenden Silbersalzes) und mit Mercurichloridlösung (beim Erwärmen Ausfallen von Kalomel). Die Redniktion des Mercurichlorids bewirken unter den Pflanzensäuren nur Ameisensäure uud die in unreifen Vogelbeeren vorkommende Sorbinsäure, die aber in dem Säuregemisch nicht aufgefunden werden konnte. Außerdem wurde die Ameisensäure durch Behandlung des scharf getrockueten Natriumsalzes mit konzentrierter Schwefelsäure bei schwacher Wärme nachgewiesen; es entwickelt sich dabei Kohleuoxyd. Da die Ameisensäure durch Oxydation ihres Aldehyds mit Silberoxyd entstanden ist, so schließt der Nachweis ihres Vorhandenseins auch den Nachweis von Formaldehyd in der Hainbuche in sich. Die Grundlage der Baeyerscheu Assimilationshypothese wäre damit sichergestellt.

Die quantitativen Bestimmungen ergaben, daß in 1 kg Hainbuchenblätter nur 0,8613 mg Formaldehyd enthalteu sind. F. M.

O. Quelle: Die Pyrenäenhalbinsel. 64 S. (Separatabdruck aus Karl Andrees Geographie des Welthandels.)

Die größte der südlicheu Halbinseln Europas, die durch den scharfen Gegensatz zwischen dem zentraleu Gebiete und den anlagernden Randlandschaften so sehr ausgeprägte, eigenartige Züge aufweist, findet durch Herrn Quelle eine eingehende wirtschaftsgeographische Behandlung. Nach einer knrzen Übersicht über Größe, Lage, Gestalt und Klima mit ihren Folgcerscheinnngen werden zunächst die natürlichen Wirtschaftsgebiete abgegrenzt, die innere Meseta mit mehr als 50% der Gesamtfläche und von den Randlandschaften Portugal, die nördlichen Küstenlandschaften, Aragonien und das Pyrenäengebiet, Catalonien und Valencia und endlich Andalusien mit Murcia. Einer Übersicht der Bevölkernng folgt die Besprechnng von Bodenkultur, Viehzncht nud Fischerei, von dem sehr wichtigen Berghau- und dem Hütteuwesen und von der trotz der reicheu natürlichen Hilfsquellen uur wenig entwickelten Industrie. Endlich werden Verkehr und Handel besprochen. Alleuthalben sehen wir ein Vorwärtsschreiten, aber ein ganz außerordentlich langsames. Überall könnte noch sehr viel gescheheu, auch in Laudwirtschaft und Viehzucht, den Fundamenten der spanischen Volkswirtschaft. Es ist aber wohl kaum anzunehmen, daß dies so bald anders wird, da es sich aus den natürlichen und sozialen Verhältnisseu des Landes erklärt. Th. Arldt.

E. Dacqué: Die fossileu Schildkröten Ägyptens. (Geologische und Paläontologische Abhandlungen 1912, S. 275—337.)

Die Arbeit des Herrn Dacqué ist nicht bloß durch ihre eingehende Beschreibung der Schildkrötenfunde Ägyptens wertvoll, sie verdient besondere Beachtung auch deshalb, weil sie sich nicht auf diese einfache Beschreibnng beschränkt, sonderu auch Beiträge zur allgemeinen Geschichte der hier vertretenen Schildkrötengruppen zu liefern sucht. Vertreten sind besonders Landschildkröten, Weichschildkröten und Pelomedusen. Die letzten leben jetzt in Südamerika, Afrika nnd Madagaskar; fossil kennt man sie spärlich ans Europa und Indien; in Ägypteu sind sie aber in allen Gruppeu und in alleu Horizonten am reichsten entwickelt. Hiernach ist jedenfalls Afrika als ihr Hauptentwickelnngsgebiet anzusehen. Von ihnen besitzt wieder die Schieuenschildkröte (Podocnemis) gegenwärtig die eigenartigste Verbreitung, indem sie sich außer in Südamerika mit einer Art auf Madagaskar findet. Beide Grnppen werden nur durch die fossilen Formen Ägyptens miteinander verbunden, die meist der madagassischen Linie nahe stehen. Diese läßt sich vom Jungeozän bis zum Miozän an fossileu Formen verfolgen. Ganz neuerdings hat Dollo sogar eine im Alteozän von Kongo nachgewiesen. Die amerikanischen Podocnemisarteu schließen sich dagegen euger an die nur fossil aus dem ägyptischen Eozän uud Oligozäu bekannte Gattung Stercogenys an und bilden mit dieser eineu seit dem Eozän selbständigen Zweig. Die ältesten Arten der Gattung finden sich übrigens im Untereozän von England und Indien, waren also damals schon weit verbreitet. Von deu anderen Pelomedusen sind die jetzt auf das tropische Afrika und Madagaskar beschränkteu Gattungen Pelomedusa und Sternothaerus vom Oligozän bzw. vom Miozän bis zum Pliozän in Ägypten heimisch gewesen.

Die Landschildkröten sind im Gegensatz zu den vorigen in Nordamerika fossil sehr zahlreich, nicht so sehr in Europa und noch weniger in Indien und Ägypten, wo sie im Oligozän mit drei Arten auftreten. Die alttertiären Testudoarten Europas stehen der ägyptischeu Rasse nahe, ebenso auch die lebenden afrikanischen Arten, während die amerikanischen Arten einen eigeneu Formenkreis bilden, der wahrscheinlich schon im Alttertiär von dem altweltlichen getrennt war. Erst vom Obermiozän an mischen sich in Europa beide Rassen. Offenbar fand kurz vorher eine direkte Einwanderung von Amerika nach Enropa statt, da uns weder aus Afrika noch aus Asieu miozäne Testudoarten bekannt siud. Bemerkenswert ist hier weiter noch die Tatsache, daß die jetzt uur in Ostasien heimische Gattung Ocadia, die aber in Europa vom Eozän bis zum Miozän fossil nachgewiesen ist, auch in Ägypten eineu Rest im Pliozäu hinterlassen hat.

Die Weichschildkröten (Trionychiden) sind in Ägypten zwar individuenreich, aber artenarm. Sie gehöreu hier nur dem Miozän und Pliozän an; die letztere Art schließt sich wahrscheinlich an die lebende afrikanische Art an. In Nordamerika und Europa sind sie das ganze Tertiär hindurch sehr zahl- und formenreich, während sie in Indien noch später als in Ägypten erscheinen. Sie sind offenbar in diesen beiden Gebieten nicht autochthon. Es existiert aber im Miozän von Ägypten eine neue bisher ganz unbekannte Gattung, die unter deu rezenten und fossilen kein Analogon hat.

Wie für die Stammesgeschichte der genannten Familien, so sind die ägyptischen Funde auch für die der Seeschildkröten von Bedeutung. Deren beide rezenten Hauptformen, die Karett- und die Suppenschildkröte, gehören hiernach wahrscheinlich zwei schon vom Alteozän an getrennten Stämmen an. Im Alteozän findet sich nämlich in Tunis ein Schädel, der zwischen beiden Typen vermittelt (Thalassochelys phosphatica). Die späteren Vorkommnisse schließen sich schon der einen oder anderen Linie an. Die ägyptische Eozänform führt zur Karettschildkröte hin, eine Reihe europäischer Reste zur Suppeuschildkröte.

Von den eigenartigen Mosaikschildkröten, die im Bau ihres Panzers von allen anderen Schildkröten abweichen, ist die fossile Gattung Psephophorus auch in Ägypten vertreten; ihre Hauptverbreitung fällt aber nach Europa. Nach Nordamerika ist sie erst im Miozän gelangt. Endlich haben auch die jetzt ganz und auch fossil fast ganz amerikanischen Lederschildkröten eine Gattung Trachyaspis in Ägypten.

Die ägyptische Schildkrötenfauna bietet hiernach vielseitiges Interesse, mehr als es gewöhnlich bei Lokalfaunen der Fall ist, und ihre Untersuchung ergänzt in vielfacher Beziehung die Ausführungen Hays über die fossilen Schildkröten Nordamerikas (Rdsch. 1909, XXIV, 652.)

Th. Arldt.

R. Broom: Über die verwandtschaftlichen Beziehungen von Caenolestes (Marsupialia.) (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 1911, **36**, p. 315—320.)

Lange Zeit kannte man die pflanzenfressenden, diprotodonten Beuteltiere nur von Australien. Erst 1895 beschrieb Thomas ein merkwürdiges Beuteltier aus Südamerika, Caenolestes, das zu den Diprotodonten gehören sollte, wenn es auch unter diesen mindestens eine besondere Familie repräsentiert. Daneben besitzt aber das Tier auch viele Züge mit den Polyprotodontiern gemein. Herr Broom kommt nun durch eine genaue Untersuchung zu dem Resultate, daß diesen Zügen der Hauptwert beizumessen sei. Das Tier weicht von den anderen Polyprotodontiern in der Hauptsache nur durch die Reduktion der Zähne ab. Eine gleiche Reduktion finden wir aber auch bei den Multituberkulaten, Nagetieren, Huftieren, Primaten (Fingertier), Fledermäusen (Desmodus) und selbst bei den Insektivoren. Caenolestes ist kein Diprotodontier, sondern ein typischer Polyprotodontier, der durch konvergente Entwickelung jenen in seiner Bezahnung ähnlich geworden ist. Damit werden die Schwierigkeiten beseitigt, die die Erklärung der Verbreitung der Diprotodontier bisher bereitete. Sie sind ein junger Typus, der sich zweifellos erst im Laufe der Tertiärzeit in Australien entwickelt hat. Th. Arldt.

Literarisches.

Robert Mayer: Die Mechanik der Wärme. 2 Abhandlungen, herausgegeben von A. von Oettingen. Mit 1 Titelporträt von R. Mayer. 90 S. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 180). (Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann.)

Von den beiden Abhandlungen Robert Mayers, die hier in einem kleinen Bändchen vereinigt vorliegen, ist besonders die erste für den Physiker von sehr großem Interesse, denn sie zeigt, wie klar Robert Mayer in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Äquivalenz von Wärme und Arbeit erkannt hatte, und sie bringt auch die Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents aus der Differenz der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen.

In der zweiten Abhandlung „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel" wendet Mayer seine Ansichten von der Äquivalenz der verschiedenen Energieformen auf die verschiedenen Fragen der Physik, Chemie und Physiologie an.

Die Abhandlungen bieten vor allem ein großes historisches Interesse und dank der wertvollen Anmerkungen des Herausgebers sind Schwierigkeiten, die die manchmal unklaren Begriffsbildungen des Verf. mit sich bringen könnten, beseitigt. Man wird daher das kleine Bändchen sicher mit viel Freude lesen und dem Verf. die Bewunderung für die großen Leistungen auf diesem Gebiete kaum versagen können. Es ist wohl auch eine Art ausgleichender Gerechtigkeit, wenn die Sammlung, die als erste Nummer Helmholtz' Abhandlung über die Erhaltung der Kraft brachte, nun auch zwei der besten Arbeiten Robert Mayers, die die gleiche Frage behandeln, aufgenommen hat.

Meitner.

A. Beythien: Die Nahrungsmittelverfälschung, ihre Erkennung und Bekämpfung. (Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz. Bd. XVI.) 140 S. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke.)

Angesichts der großen sozialen Bedeutung, welche die Nahrungsmittelchemie gewonnen hat, ist eine Orientierung über ihre Aufgaben und ihre Methoden von ganz allgemeinem Interesse. Die vorliegende Broschüre erfüllt den Zweck einer derartigen allgemein interessanten und belehrenden Einführung in der denkbar vorzüglichsten Weise. Es ist nicht nur die Tatsache, daß der Verf. einer der bedeutendsten Vertreter seines Faches ist, die das Buch jedem Leser wertvoll macht. Es ist vor allem der persönliche Zug darin und ein ganz köstlicher Humor, der die Lektüre zu einem Genuß macht. Der zähe Kampf zwischen Fabrikanten und Fälschern auf der einen Seite, der Wissenschaft und dem Gesetz auf der anderen Seite, der mit so viel List und Scharfsinn geführt wurde, wird von dem Verf. in lehrreichen und oft außerordentlich humoristischen Beispielen der Praxis gezeigt. Und an der Hand dieser praktischen Beispiele ergibt sich dann von selbst die Schilderung der Methoden des Nahrungsmittelchemikers und der gesetzlichen Maßnahmen.

Die Einteilung des Buches ist eine durchaus einfache. Nach einer kurzen historischen Einleitung werden die Nahrungsmittel und schließlich die Genußmittel nacheinander durchgenommen, wobei es auch im Text an interessanten, historischen Hinweisen nicht fehlt.

Das vorzüglich geschriebene, ebenso belehrende wie durch seine Eigenart anregende Buch sei aufs wärmste empfohlen. O. Riesser.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. 1. Teil: Allgemeine Geologie. Vierte Aufl. 881 S. Mit 611 Textfiguren. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke.)

Der neuen, vierten Auflage des zweiten Teiles von Kaysers bekanntem Lehrbuch der Geologie von 1911 ist nunmehr auch die des ersten allgemeinen Teiles gefolgt. Neben zahlreichen Verbesserungen figürlicher Darstellungen finden sich auch vielerorts textliche Umänderungen und Erweiterungen. Eine völlige Umarbeitung hat beispielsweise der Abschnitt über die Dislokationsmetamorphose erfahren. Verf. unterscheidet dabei Metamorphose mit vorherrschender textureller Umbildung, wobei teils eine rupturelle Umformung, teils plastische Änderungen eintreten, und Dislokationsmetamorphose mit vorherrschender Ummineralisierung, wie sie besonders in größeren Tiefen bei höherer Temperatur und höherem Druck auftritt. Völlig neu sind die Abschnitte über geologische Zeitrechnung und marine Fazies bildung. Verf. gedenkt hier der Versuche Kelvins, Jollys und anderer, das Alter der Erde aus der zu ihrer Abkühlung nötigen Zeit oder aus der Menge des im Meere enthaltenen Kochsalzes zu berechnen, sowie der Methoden, aus geologischen Tatsachen die Länge einzelner Zeiträume abzuleiten. Erwähnung finden hier auch die Berechnungen Strutts aus dem Heliumgehalt gewisser Mineralien. — Erweiterungen zeigen des weiteren die Abschnitte über Rippelbildung, über Silikatzersetzung und Verwitterung, wobei unter anderem der verschiedenartigen Entstehung des Kaolins gedacht wird, über Bergrutsche und Schuttbewegung (Solifluktion usw.), über Geysire, marine Sedimentbildung, gebirgsbildende Vorgänge und endogene Gesteinsbildung. Zahlreiche der beigegebenen Profile und Kartendarstellungen stammen von der Hand des bekannten Schweizer Geologen Albert Heine, ebenso auch zahl-

reiche Berichtigungen und Zusätze im Text; ihm hat daher auch der Verf. diese Neuauflage seines Werkes in Dankbarkeit gewidmet. A. Klautzsch.

L. Siegert u. **W. Weißermel:** Das Diluvium zwischen Halle a. S. und Weißenfels. 350 S., 17 Taf., 23 Fig. (Abhandlungen der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt 1911, neue Folge, Heft 60.) Preis 20 *M*.

Am Beginn der Diluvialzeit war die Landschaft von Halle aus Schichten der Trias und des Oligozän mit sehr flachen Geländeformen aufgebaut. Am Ende der Tertiärzeit hatte sich ein Flußsystem herausgebildet, dessen Geschichte zur heutigen Saale hinführt. Vielfach wechselten Erosion und Aufschüttung von Schotterterrassen während der Eiszeiten miteinander ab. Im ganzen lassen sich drei Vereisungen unterscheiden. Die erste reicht bis in die Gegend von Jena. Wie bei der zweiten war im Talgebiet die Mächtigkeit der Glazialablagerung groß, außerhalb der Täler dagegen erheblich geringer. Die letzte Vereisung reichte nach Süden kaum über das Elstertal hinaus. Die Zwischeneiszeiten brachten neue Vertiefungen der Täler, aber sie schütteten auch Terrassen auf. Im ganzen unterscheiden die Verff. acht verschiedene Terrassen.

In bezug auf Einzelheiten muß auf die gründliche Arbeit selbst verwiesen werden, die jedem die untersuchte Gegend besuchenden Geologen ein guter Führer sein wird und auch für die allgemeine Ausbildung der diluvialen Täler Norddeutschlands beachtenswerte Hinweise bietet. Th. Arldt.

C. Correns: Die neuen Vererbungsgesetze. Mit 12 zum Teil farbigen Abbildungen. 75 S. (Berlin 1912, Gebrüder Borntträger.) Preis 2 *M*.

Heinrich Bayer: Über Vererbung und Rassenhygiene. Ein allgemein orientierender Vortrag. Mit 5 Tafeln und 2 Abbildungen im Text. 50 S. (Jena 1912, Gustav Fischer.) Preis 2 *M*.

Seit Herr Correns seine treffliche Schrift „Über Vererbungsgesetze“ veröffentlichte (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 100), ist die Arbeit auf dem neu erschlossenen Felde der Erblichkeitsforschung mit großem Eifer und bedeutendem Erfolge fortgesetzt worden, so daß unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete außerordentlich erweitert und vertieft worden sind. Diesen Fortschritten trägt die neue Publikation des Verf. Rechnung. Sie gibt in erweiterter Form einen Ende 1911 gehaltenen Vortrag wieder, der ein hauptsächlich aus Laien bestehendes Publikum „über die neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der experimentellen Vererbungslehre“, d. h. über die gesamten Forschungsergebnisse der seit 12 Jahren betriebenen Untersuchungen der durch Mendel begründeten Lehren unterrichten sollte. So tritt diese Schrift zugleich als zweite, freilich wesentlich veränderte Auflage jener ersten Veröffentlichung auf. Mit größter Klarheit entwickelt Herr Correns die Mendelschen Gesetze und die neueren experimentellen Befunde unter eingehender Besprechung charakteristischer Beispiele, wie der Versuche mit Mirabilis, Urtica, Erbsen, Mais und vielen anderen Pflanzen. Es ist natürlich, daß der Verf. vorwiegend botanische Beispiele gewählt hat, einmal weil er mit ihnen durch seine eigenen Arbeiten genau vertraut ist, und dann, weil ja auch Mendel selbst mit Pflanzen experimentierte und die grundlegenden Tatsachen sich an diesen am besten demonstrieren lassen. Hier und da wird aber auch ein Blick auf die Tiere und den Menschen geworfen. Die zumeist farbigen Abbildungen und Schemata unterstützen das Verständnis in ausgezeichneter Weise. Auch die übersichtliche Anordnung des Stoffes verdient alles Lob.

Sehr zum Vorteil der Geschlossenheit und Eindringlichkeit eines Vortrages verzichtet Herr Correns auf die Erörterung der Kernstrukturen. Herr Bayer verfährt anders. Er legt seiner Betrachtung die Ergebnisse der zytologischen Forschung zugrunde, scheint aber nicht sehr große Zuversicht in die Vorkenntnisse seines Publikums (die Schrift ist „in erster Linie an die Adresse der Mediziner gerichtet“) zu setzen, denn nachdem er auf Seite 19 von Richtungsteilung, Reduktionsteilung, Diakinese und anderen Dingen gesprochen hat, sieht er sich auf Seite 20 veranlaßt, in einer Fußnote den Begriff „Karyokinese oder Mitose“ zu definieren. Das kennzeichnet wohl am besten die Schwierigkeit der Darstellung. Es ist ja möglich, daß in dem mündlichen Vortrage (im Straßburger medizinisch-naturwissenschaftlichen Verein) durch Bilder und ihre Erläuterung dem Zuhörer das Verständnis ermöglicht wurde. Das hier Gebotene, das durch keinerlei Abbildungen veranschaulicht wird, vermag demjenigen, der nicht mit den Dingen vertraut ist, keine klare Vorstellung von den Verhältnissen zu geben. Und das ist schade; denn weiterhin gibt Herr Bayer eine sehr hübsche schematische Darstellung, durch die er unter Benutzung verschiedener Buchstaben und Farben das Verhalten der Vererbungsanlagen bei der Keimzellenreifung und Befruchtung vor Augen führt. Durch ähnliche farbige Schemata werden auch die Mendelschen Spaltungen bei Mono- und Dihybriden veranschaulicht. Überhaupt ist alles übrige klar und fesselnd dargestellt und gewinnt besonderes Interesse durch das Eingehen auf die Verhältnisse beim Menschen, worauf schon der Titel des Vortrages hinweist. Als markantes Beispiel für den Nachweis „inzüchterisch konsolidierter Erbmassen“ erörtert Verf. die vielbesprochene Vererbung der Habsburger Unterlippe. Auf zwei großen Tafeln ist der Stammbaum der Herrscherfamilie bis auf Leopold I. verzeichnet, und durch Anwendung von Schwarz und Rot wird eine rasche Übersicht über den durch Verwandtenheirat bedingten „Ahnenverlust“ ermöglicht. Über den gegenwärtigen praktischen Nutzen der Rassenhygiene (Eugenik) äußert Herr Bayer sich sehr skeptisch. F. M.

Mark Jansen: Achondroplasia, its nature and its cause. 98 p. (London 1912.)

Verf. beschäftigt sich im vorliegenden Werk mit den Ursachen des Zwergwuchses. Er beschreibt die typischen körperlichen Symptome von Zwergen an der Hand guter Abbildungen und kommt zu dem Resultat, daß die merkwürdige Gesichtsform, Kürze der Extremitäten, Beugung des Rückens usw. darauf hinweisen, daß während der Entwickelung ein Druck auf den Embryo gewirkt hat. Per exclusionem findet er, daß dieser Druck nur von dem Amnion ausgeben kann, und daß er zwischen der dritten bis sechsten Woche wirken muß. Des weiteren wird nun sehr ausführlich diskutiert, wie der Druck bei vermehrter Amnionsflüssigkeit teils direkt wirkend, teils hydrostatisch den ganzen Körper beeinflussend, die Entwickelung stören muß.

Tatsachen, auf welche sich Verf. für seine Annahme stützen kann, sind, daß das Amnion an manchen Mißbildungen tatsächlich schuld ist, und daß in einigen Fällen Hydramnion mit Zwergwachstum gepaart war. Das übrige aber ist hypothetisch, und Zeichnungen, wie die auf S. 58, wird wohl Verf. selbst nicht als Beweis betrachten wollen. Man kann sich das Ei wohl schwerlich als dermaßen starres System vorstellen, daß das Amnion auf vermehrte Flüssigkeitszufuhr nicht auch mit größerem Wachstum reagiert, sondern wie ein Gummiballon größeren Druck ausübt, oder daß der Embryo dem direkten Druck des Amnions nicht ausweicht.

Es wird auch heute — wo wir von Tag zu Tag neue Beweise für die tiefgreifenden Wirkungen der Drüsen mit innerer Sekretion kennen lernen — schwer fallen, den Weg des Verf. zu gehen und anzunehmen, daß durch den Druck auf den Schädel die Hypophysis sich nicht genügend entwickeln kann, und daß sich daraus sekundär eine Reihe von Erscheinungen entwickelt, welche Verf. als Ausfallserscheinungen der Funktion dieser Drüse auffaßt. Man wird im Gegenteil viel mehr geneigt sein, den ganzen Erscheinungskomplex der Achondroplasie auf eine

primäre Veränderung der Hypophyse zurückzuführen, wofür wir uun auch schon direkte Beweise in Aschners Arbeit über die Fuuktion der Hypophyse habeu.

Die spekulative Behandlung eines naturwissenschaftlichen Problems, wie Verf. sie in seiner Schrift bietet, wird bei den Physiologen auf Bedenken stoßen. Jedenfalls aber hat Herr Jansen, wie auch Herr Elliot-Smith in einem Vorwort erwähnt, eine interessaute Hypothese gegeben, die möglicherweise zu neuen Gesichtspunkten führt uud zu weiteren Arbeiten anregt. Darum wird der Leser der klar geschriebenen Studie sein Interesse nicht versagen. F. Verzár.

A. Hansen: Pflanzenphysiologie. 152 S. mit 43 Abb. (Sammluug Göschen Nr. 591.) (Berlin-Leipzig 1912.) Geh. 80 ₰.

Das Buch hat eine sehr merkwürdige Anordnung des Stoffes: Ernährung (Photosynthese und Stoffwechsel), Transpiration, Wachstum, Bewegungserscheinungeu, allgemeine Lebensbedingungen (Atmung, Temperatur), Fortpflauzung. So auffallend inkongruent diese Abschnitte scheinen, so gut reiht sich, im Grunde betrachtet, der Stoff dadurch aueinander an. Die Übersichtlichkeit ist jedenfalls erreicht, wenn auch vielleicht die Zusammenhänge etwas zu kurz kommen. Den Umfang des Stoffes betreffend, genügt das Buch natürlich nur bescheidenen Ansprüchen, doch wird es z. B. Volksschullehrern odor Medizinern eine Vorstellung des Gebietes geben können. Im letzteu Kapitel sind übrigens die Mendelschen Regeln mit aufgenommen, auch sonst neuere Ergebuisse verarbeitet. T.

H. Nilsson-Ehle: Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. (Lund 1911.)

Das neue Heft der wichtigen, aus der Svalöfer Anstalt hervorgehenden Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 549) gilt ganz dem Weizen. Es werdeu hinsichtlich der Vererbung untersucht 1. die Kornfarbe, 2. die Ährenintornodienlänge und 3. die Resistenz gegen Gelbrost.

Zunächst sind die Belege für die Bedeutung der Presence-and Absencetheorie hei der Kornfarbe vermehrt: so wird bei weiteren Formen, ähnlich wie 1909, gezeigt, daß die rote Kornfarbe durch mehr als eine selbständig spaltende Farbeneinheit hervorgerufen wird, die äußere Gleichheit des Merkmals also nicht als Maßstab für die Bewertuug bei Kreuzung angesehen werden kann. Aus diesem Grunde können aus der Kreuzung von zwei roten Rassen, wenn zwei Sexualzellen mit „Fehleu von Rot“ zusammentreffen, weißkörnige Individuen hervorgehen, wie Herr Nilsson zeigt. Ja, es kann sogar äußerlich konstante reine Linieu gehen, die sich in solcher Weise durch den Charakter ihrer Gameten als nicht konstant erweisen. Nur die Kreuzung kann demnach Aufschluß über Konstanz oder Inkonstanz geben.

Wertvolle Resultate förderteu die komplizierten Untersuchungen der Ährentypen. Auf ihre breitere Darstellung muß hier verzichtet werden. Die Ergebuisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß die erblichen Abstufuugen einer Läugeneigenschaft durch verschiedenartiges Zusammenwirken mehrerer mendeluder Faktoren zustande kommen. Diese Faktoren sind teils gleichsinnige Verlängerungsfaktoreu, teils entgegengesetzt wirkende Hemmungsfaktoren. Ihre Neugruppierung in den Nachkommenschaften erklärt die feine Abstufung der Variation, wie sie vorkommen kanu, erklärt aber auch das gelegentliche Hinausgehen über die Maße der Elterutypen.

Die Untersuchungen über Gelbrostresistenz des Weizens haben ergeben, daß auch dies eine spaltende Eigenschaft ist. Die Spaltung ist freilich sehr kompliziert, wir müssen hier deshalb auf Ausführung der Beispiele verzichteu. Es treten stets neue Abstufungen der Resisteuz auf; mehr oder weniger empfängliche Linien und Transgressionen sind zu beobachten. Auch hier vormag die Annahme mehrerer selbständiger auf Rost bezüglicher Mendelfaktoreu uebeneinander zur Erklärung zu helfen. Alle gefundenen Resultate stimmen dann überein. Die tatsächliche Rostresistenz einer Sorte und ihre Abstufungen sind demnach Kombiuationen verschiedener Faktoreu, nicht selbständig entstaudeue Variationen. Verschiedene Kombinatioueu können dieselbe Rostkonstitution der Pflanze zeitigen. Neukombinationen wirken ähnlich wie hei den Ährentypen als Anlaß zu neuen Abstufungen, Trausgressioneu usw. Tobler.

Hermann Graf Keyserling: Prolegomena zur Naturphilosophie. XII und 109 S. 8°. (München 1910, J. F. Lehmanns Verlag.)

Das der Fürstin Herbert Bismarck gewidmete Buch ist aus Vorträgen hervorgegangen. die der Verf. im Novemher 1907 an der Freien Hochschule zu Hamburg gehalten hat. Die Titel der sechs Vorträge sind: 1. Der kritische Gesichtspnukt. 2. Vernnnft und Weltordnung. 3. Die Erkeuutuis als Zweig der Biologie. 4. Naturgesetze und Naturerscheinungen. 5. Das Leben. 6. Vom Ideal des philosophischen Denkens.

Die Denkweise und die Sprache bekuuden einen vornehmen Geist, die Lektüre verschafft daher einen wahren Genuß. Auf Kantschem Boden stehend, bildet der Verf. die Anschauungen nnd Begriffe seines Meisters gemäß den Entwickeluugen des verflosseueu Jahrhunderts weiter und beleuchtet die Bestrehungen der Nachfolger von Kaut, indem er den bcrechtigten uud bleibenden Kern ihrer Philosophie kurz heleuchtet. Es ist wohltuend, alle die Größen: Fichte, Hegel, Schelliug, Schopeuhauer usw. iu ihren dauernden Verdieusten mit Anerkennung gewürdigt zu sehen. Als charakteristische Sätze führen wir an (S. 57): „Die wissenschaftlichen Theorien siud Iustrumente der Erkenutnis; sie sind zweckmäßig oder unzweckmäßig, uicht wahr oder falsch, und dieses sichere Ergebnis der modernen methodologischen Analyse ist zugleich der entscheidende Gedanke der Kritik der reinen Veruunft.“ (S. 98): „Dieses ist die Auflösung der Kantisch-Platonischen Antinomie. Es gibt keine Gesetze unabhäugig vom Meuscheugeist; sie sind wirklich nicht mehr als Rahmen, in welche der Verstand die verfließende Wirklichkeit fassen muß, woferu er sie verstehen will. Aher dieser Rahmen ist seinerseits das notwendige Produkt unseres Nachdenkens über das Gegehene, eines Prozesses, der sich durchaus innerhalb der Sphäre der allgemeinen Gegehenheit bewegt.“ E. Lampe.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 Août. A. Lacroix: Les pegmatites gemmifères de Madagascar. — Richard Birkeland: Sur le trajectoire d'une particule électrisée dans un champ magnétique. — L. Wartenstein: Sur l'ahsorption des projections radioactives et sur l'iouisation qu'elles produisent. — S. Ratner: Sur les mobilités des atomes-ions radioactifs dans les gaz. — Jean Bielecki et Victor Henri: Étude quantitative de l'absorption des rayons ultraviolets par les alcools, aeides, éthers, aldéhydes et cétones de la série grasso. — Portevin: Effet de la trempe sur la résistance électrique des bronzes et des laitons. — Georges Baume et F. Louis Perrot: Snr le poids atomique du chlore. — E. C. Teodoresco: Sur la présence d'une nuclóase chez les Algues. — G. Hinrichs adresse à l'Académie une protestation contre la Note pnhliée à son sujet par M. H. Le Chatelier, dans les Comptes rendus du 8 juillet 1912. — Duchêne adresse une Note intitulée „Au sujet de l'emploi, dans la construction de l'aéroplane, des empeunages portenrs.

Royal Society of London. Meeting of May 2. The followiug Papers were read: „Petrifactions of the Earliest Europeau Augiosperms“. By Marie C. Stopes.

— „The Distribution of Oxydases in Plants and their Röle in the Formation of Pigments." By F. Keeble and E. F. Armstrong. — „The Manifestation of Active Resistance to the Growth of Implanted Cancer." By B. R. G. Russell. — „The Nature of the Immune Reaction to Transplanted Cancer in the Rat." By W. H. Woglom. — „On the Instability of a Cortical Point." By T. Graham Brown and Prof. C. S. Sherrington. — „The Measurement of Trypanosoma rhodesiense." By J. W. W. Stephens and H. B. Fantham.

Vermischtes.

Über ein massenhaftes Auftreten des Gletscherflohs (Desoria glacialis Agassiz) berichtet Herr Vallot. Der Verf. bemerkt, daß er die Gletscher des Montblanc zwar seit 25 Jahren durchwandere, aber nur einmal das von Desor entdeckte Insekt beobachtet habe. Das war auf dem Mer de Glace, auf dem fast ebenen Teile, der sich zwischen dem „Angle" und „les Moulins" hinzieht. Die Temperatur war hoch und die in lebhaftem Schmelzen begriffene Gletscheroberfläche zeigte sich mit kleinen, sehr dünnen Wasserlachen von einem bis mehreren Quadratzentimetern Größe bedeckt. An einer Stelle war eine Masse kleiner, schwarzer Punkte sichtbar, die sich als Gletscherflöhe entpuppten. Sie bewegten sich an der Oberfläche des feuchten Eises und in den dünnen Wasserlachen. Herr Vallot berechnet die Zahl der auf einer Fläche von etwa 4000 m² vorhandenen Insekten auf 40 Millionen. Selbst wenn man diese Ziffer auf den vierten oder zehnten Teil reduziert, bleibt die Menge der Tiere, die sonst in dem Gebiete selten sind und hier an einer beschränkten Stelle, an die sie zufällig aus unerklärten Gründen gelangt sein müssen, erstaunlich. Man muß für die Insekten eine außerordentliche Schnelligkeit der Fortpflanzung annehmen. (Compt. rend. 1912, t. 155, p. 184—185.) F. M.

Personalien.

Die Royal Society zu London erwählte zu Mitgliedern die Herren: John Oliver Arnold, Charles Glover Barkla, Leonard Cockayne, Arthur Lee Dixon, Sir Thomas Little Heath, Humphrey Owen Jones † Thomas Ransen Lyle, William McDongall, Rudolf Messel, Benjamin Moore, Edward Nettleship, Robert Newstead, Sir Henry John Oram, George Thurland Prior und Reginald Crundall Punnett.

Ernannt: Privatdozent Dr. Adolf Pascher zum außerordentlichen Professor für systematische Botanik an der deutschen Universität Prag; — Privatdozent für angewandte Physik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Herbert Hausrath zum außerordentlichen Professor; — Adjunkt der Versuchsstation in Duhlany Adam Karpinski zum ordentlichen Professor für Ackerbau an der Technischen Hochschule zu Lemberg; — der Kustos am mineralogischen Institut der Universität Warschau Sigmund Stephan Sommer zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Lemberg; — Dr. H. H. Kritzinger zum Astronomen an der Sternwarte des Herrn v. Bülow auf Bothkamp; — der außerordentliche Professor der Physik an der böhmischen Universität Prag Dr. Bohumil Kučera zum ordentlichen Professor; — der etatsmäßige Professor an der Bergakademie Clausthal Fritz Emde zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart; — der Privatdozent Dr. Louis Crelier zum außerordentlichen Professor für höhere Geometrie an der Universität Bern; — Prof. Dr. A. Schweizer in Zürich (nicht Schweidler in Wien s. S. 452) zum ordentlichen Professor der Experimentalphysik am Polytechnikum daselbst; — Privatdozent Prof. Dr. F. Bidlingmayer an der Universität München zum Kustos beim Erdmagnetischen Observatorium.

Habilitiert: Assistent Dr. Niels Bjerrum für anorganische Chemie an der Universität Kopenhagen; — Prof. Dr. Julius Zellner für Experimentalchemie an der Universität Wien; — Dr. Fritz Noether für Mechanik und Mathematik an der Technischen Hochschule Karlsruhe; Dr. Schneider für Meteorologie an der böhmischen Technischen Hochschule Brünn; — Dr. Bartel für Geometrie an der Technischen Hochschule Lemberg.

In den Ruhestand tritt: der Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule München Dr. Ludwig Burmester.

Gestorben: der emeritierte ordentliche Professor der Astronomie und Direktor der Universitätssternwarte zu Straßburg Prof. Dr. E. Becker, 69 Jahre alt; — der Professor der Anthropologie an der Universität Budapest Dr. Anrel Török im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 16, 156, 312):

	Venus			Mars		
Tag	AR	Dekl.	E	AR	Dekl.	E
8. Okt.	$14^h\ 30.4^m$	$-14^\circ\ 49'$	223.0	$13^h\ 27.6^m$	$-8^\circ\ 46'$	385.3
18. „	15 19.1	−18 49	216.0	13 53.0	−11 17	384.9
28. „	16 9.8	−21 59	208.3	14 19.1	−13 41	383.6
7. Nov.	17 2.3	−24 9	200.3	14 46.1	−15 56	381.6
17. „	17 56.0	−25 10	191.9	15 14.0	−17 59	379.0
27. „	18 49.8	−24 57	183.1	15 42.8	−19 49	375.5
7. Dez.	19 42.6	−23 30	173.9	16 12.5	−21 21	371.5
17. „	20 33.4	−20 57	164.4	16 43.2	−22 35	366.9
27. „	21 21.7	−17 27	154.5	17 14.6	−23 27	361.9

	Jupiter			Saturn		
8. Okt.	$16^h\ 41.0^m$	$-20^\circ\ 49'$	862	$4^h\ 8.4^m$	$+18^\circ\ 45'$	1256
28. „	16 56.7	−22 19	896	4 3.9	+18 31	1225
17. Nov.	17 14.6	−22 45	920	3 57.7	+18 13	1211
7. Dez.	17 33.9	−23 3	932	3 51.0	+17 55	1215
27. „	17 53.7	−23 13	932	3 45.4	+17 41	1236

	Uranus			Neptun		
28. Sept.	$20^h\ 7.5^m$	$-20^\circ\ 50'$	2892	$7^h\ 50.5^m$	$+20^\circ\ 30'$	4532
28. Okt.	20 7.9	−20 48	2968	7 51.7	+20 27	4457
27. Nov.	20 11.4	−20 37	3040	7 50.7	+20 30	4387
27. Dez.	20 17.3	−20 17	3090	7 48.0	+20 37	4343

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Oktober für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Okt.	6.1^h	U Ophiuchi	16. Okt.	8.6^h	Algol
3. „	10.3	U Sagittae	16. „	9.4	λ Tauri
4. „	12.8	λ Tauri	19. „	5.4	Algol
6. „	6.9	U Ophiuchi	20. „	7.5	U Coronae
8. „	11.7	λ Tauri	20. „	7.9	U Sagittae
10. „	4.5	U Sagittae	20. „	8.3	λ Tauri
11. „	7.7	U Ophiuchi	22. „	5.3	U Ophiuchi
12. „	10.5	λ Tauri	24. „	7.1	λ Tauri
13. „	9.8	U Coronae	27. „	5.2	U Coronae
13. „	11.8	Algol	27. „	6.1	U Ophiuchi
13. „	13.7	U Sagittae	28. „	6.0	λ Tauri
16. „	8.4	U Ophiuchi	30. „	11.3	U Sagittae

Eine nur in südlichen Gegenden (Mittel- und Südamerika, Südafrika, im südlichen atlantischen Ozean und Südpolargebieten) sichtbare totale Sonnenfinsternis mit einer Maximaldauer der Totalität von zwei Minuten findet am 10. Oktober statt.

Am 2. Oktober wird der Stern I36 Tauri (5. Größe) für Berlin vom Mond bedeckt von $10^h\ 7^m$ bis $10^h\ 46^m$ MEZ.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 26. September 1912. Nr. 39.

Frederick Keeble: Die Blütenfarben im Lichte der Erblichkeitsforschung und der Biochemie[1]). (Rede des Präsidenten der Botanischen Sektion der „British Association for the Advancement of Science", Dundee-Meeting, September 1912.)

Der Tod J. D. Hookers (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 78), „fast des letzten Überlebenden jener Schar viktorianischer Naturforscher, die die Grundlagen der Biologie legen halfen", gab Herrn Keeble Veranlassung, seinen Vortrag mit einem Vergleich der Spezialisten älterer und neuerer Zeit zu beginnen. Er findet, daß die heutige Generation die Kunst der Darstellung vernachlässige, und daß die Art des englischen Universitätsunterrichts einen Teil der Schuld daran trage. Bei all ihren literarischen Vorzügen hätten aber die viktorianischen Naturforscher die Entdeckung versäumt, daß Mendel sich unter ihnen befand; seine Bedeutung erkannt zu haben, sei das Verdienst unsrer Generation. Herr Keeble bespricht hierauf einige Hauptergebnisse der Mendelforschung und fährt dann folgendermaßen fort:

„Die hohe Bedeutung von Mendels Leistung für die Wissenschaft besteht darin, daß, statt alles mit allem zusammenzumischen »in dem Breie, dick und zäh« eines Hexenkessels, er uns gelehrt hat, das Horoskop des Schicksals zu stellen durch die Methode der genetischen Analyse der individuellen Merkmale. So lautet der erste Teil der Mendelschen Erneuerung des alten Problems der Erblichkeit: Erforsche einzeln die Art der Vererbung bei den verschiedenen Merkmalen eines Individuums. Wähle zu diesem Zwecke Organismen aus, die in allen Punkten außer dem zu prüfenden Merkmal einander möglichst ähnlich sind. Führe den Versuch zu Ende, selbst bis zur dritten oder vierten Generation. Wenn sich unsichere Resultate ergeben, so stelle, ehe du die Methode aufgibst, fest, ob die Unsicherheit nicht auf dem Eingreifen anderer Merkmale beruht, von denen a priori nicht anzunehmen war, daß sie die Ausprägung des zu prüfenden Merkmals beeinflussen.

Wer würde z. B. vermuten, daß ein morphologisches Merkmal wie die Dicke des Stengels auf die Blütezeit einer Pflanze einen Einfluß ausübt? Und doch ist dies der Fall bei der Erbse (Pisum sativum), und es liegen Beweise vor, daß nach Entfernung dieses störenden Einflusses die Vererbung der Blütezeit den Mendelschen Regeln folgt.

Der zweite Teil der neuen Darstellung des Problems der Erblichkeit kann folgendermaßen ausgedrückt werden: Die Wirkung äußerer Bedingungen auf die Organismen kann nur durch die Verwendung von Individuen bestimmt werden, deren Konstitution mit Bezug auf ein gegebenes Merkmal geprüft worden ist. Dem Studium der Variation muß die Mendelsche Analyse und Synthese vorhergehen. Lassen Sie mich diesen Gegenstand durch ein Beispiel erläutern.

Die Spezies Primula sinensis, die chinesische Primel, hat vielen verschiedenen Rassen den Ursprung gegeben. Unter diesen Rassen sind einige mit weißen Blüten und andere mit magentafarbenen, blauen, roten oder anders gefärbten Blüten. Jede dieser Rassen kann von Blumenzüchtern in einem reinen Stamme erhalten werden, d. h. einem Stamme, der hinsichtlich der Blütenmerkmale samenbeständig bleibt. Für unsern augenblicklichen Zweck wollen wir diese Rassen in weiße und in farbige Formen gruppieren.

Man hat indessen nachgewiesen, daß diese anscheinend natürliche Art der Gruppierung keine korrekte Vorstellung von der genetischen Konstitution dieser Rassen zu geben vermag. Es scheint selbstverständlich zu sein, daß die weißen Rassen sich von den farbigen durch den Mangel des Blütenpigments unterscheiden; aber die Mendelsche Analyse zeigt, daß zwischen den verschiedenen Rassen feinere Unterschiede bestehen. Diese Unterschiede werden deutlich, wenn samenbeständige weiße und farbige Pflanzen miteinander gekreuzt werden; denn dann entdeckt man, daß es zwei Typen weißblühender Pflanzen gibt, und daß man sie nur an ihren Früchten — an ihren Nachkommen — erkennt. So ist, wenn man bestimmte weißblühende Rassen für den Versuch auswählt, das Ergebnis der Kreuzung von Weiß und Farbig eine farbige F_1-Generation[1]). Wenn gewisse

[1]) Wie die meisten Vorträge der British Association ist auch der hier folgende ohne Titel veröffentlicht worden. Der vom Übersetzer gewählte Titel ergibt sich aus dem Inhalt des Vortrages.

[1]) Den Lesern, die mit den Mendelschen Lehren weniger vertraut sind, werden folgende Bemerkungen das Verständnis der Ausführungen des Herrn Keeble erleichtern. Wenn zwei Rassen, deren eine durch das Merkmal *a*, deren andere durch das Merkmal *b* ausgezeichnet ist, miteinander gekreuzt werden, so enthält der entstehende Bastard die Anlagen zu beiden Merkmalen. Wir nehmen an, daß jedes Merkmal nur durch eine einzige Anlage (einen einzigen Faktor) bestimmt wird und be-

andere Rassen benutzt nnd mit der farbigen Form gekreuzt werden, so tragen Abkömmlinge der Kreuzung sämtlich weiße Blüten. Das verscbiedene geuetische Verbalten dieser heterozygoten ersten Generationen gibt die Erklärung für die Verscbiedenheit zwischen den beiden weißen Formen, die als Eltern benutzt werdeu. In dem ersten Falle — dem, in welchem die erste (F_1)-Generation aus farbigen Nachkommeu bestebt — euthält die zweite (F_2)-Generatiou, die durcb Selbstbefrucbtuug von F_1-Individuen oder durch Kreuzung solcher uutereinauder erhalten worden ist, Farbige und Weiße im Verbältnis 3 : 1.

Hieraus schließen wir, daß die bei diesem Versuch benutzten weißen Pflanzen ibr Blütenmerkmal Weiß dem Fehleu des farbstofferzeugenden Faktors verdanken, der in der farbigen Elternrasse vorbanden ist. Dieser Schluß wird bestätigt durch das genetische Verhalten der Weißen der F_2-Generation. Diese Weißen sind mit Bezug auf deu Blüteucbarakter samenbeständig, d. h. sie liefern nur weiße Nachkommen. Weißblühende Rassen, die sich so verbalten, werden rezessive Weiße genannt.

Im zweiten Falle — dem, in welchem die F_1-Geueration aus weißblühenden Nacbkommen besteht, entbält die F_2-Generatiou, die von selbstbefruchteten oder uutereinander gekreuzten F_1-Pflauzen stammt, je drei weiße auf eine farbige Pflanze. Die farbigen Nachkommen sind samenbeständig. Von den drei Weißen ist eine mit Bezug auf die weiße Farbe samenbeständig, uud die beiden anderen geben jede, wie die weißen F_1, drei weiße auf eiue farbige Pflanze. Weiße Rassen, die so den Abkömmliugen ihrer Verbindung mit einer farbigen Rasse ihr Weiß aufprägen, sind als dominierende Weiße bekannt. Die Mendelianer erkläreu die Vererbungsweise bei den dominierenden Weißeu dadurch, daß sie annehmen, diese besäßen das Merkmal für Farbe und außerdem ein Merkmal zur Hemmung der Färbung. Diese Hypothese wird durch die Ergebnisse der Erblichkeitsforschung reichlicb bestätigt. Denuocb ist es eine Hypothese, die für die Biologie eine Neuheit darstellt. Sie legt dem Physiologen und dem Biochemiker eine Reihe von Fragen vor nnd bezeugt dadurch die Fruchtbarkeit des Mendelismns. Wir werden sogleicb seben, ob der Biochemiker diese Mendelsche Herausforderung annehmen kann, und welche Antwort er darauf zu geben vermag.

Zunächst aber liegt uns daran, an einem Beispiele zu zeigen, wie notwendig es ist, dem Studium der Variation die Mendelsche Analyse vorauszuschicken. Soebeu wurde festgestellt, daß die Kreuzung von dominierenden Weißen mit Farbigen eine weiße F_1-Geueration ergibt. Diese Angabe erfordert eine Erweiterung. Unter normalen Bediugungen aufgewachsen, tragen die F_1-Individuen reiuweiße Blüten; wenn sie aber bei etwas böberer Temperatur gezogen werden, so entwickeln die Blüten eine deutlicbe, wenn auch blasse Färbung. Es läßt sich leicbt zeigen, daß der Faktor für Farbe durch die veränderten Bedingungen nicbt beeiuflußt wird, denn die schwachgefärbten F_1-Individuen geben Nacbkommeu von derselben Art und in demselben Verbältnis wie die vou weißen F_1-Pflanzen erzeugten.

Es ist ziemlicb klar, daß die schwache Färbung durch die zerstörende Wirkung der Wärme auf den Hemmungsfaktor hervorgebracht wird. In vormendelschen Zeiten würde man diese Reaktion auf die Temperatur ohne große Umstände als neuen Schmuck berbeigetragen haben, um das Schaufenster des alten Raritätenladens auszupntzen, der mit allen möglichen Gegeuständen angefüllt ist, die säutlich die Etikette »Variation« tragen.

Aber im Lichte des Mendelismns köuneu wir in dieser Wirkung der Temperatur die Folge des ausscblaggebenden Einflusses äußerer Bediugungen auf eine beterozyge Konstitution erblicken. Wir können an Beispiele eriuuern, wie sie von den woblbekannten Versucben über die Wirkungen hoher Temperaturen auf Insektenlarven dargeboten werdeu, die zu zeigen scheinen, daß Einflüsse der Umwelt nicht nur Merkmale, sondern ancb Faktoren auszusondern und anzugreifen vermögen. So können wir anfangen, die bisher getrennten nnd zerstreuten Variationserscheiuungen in Reihen zu verbiuden.

Es ist noch nicht möglich zu sagen, wie viel von der Variation auf das Eingreifen der Merkmale oder vielmebr auf die differenzierenden Wirkungen äußerer Umstände auf Merkmale, die einander iu Scbach zu

---

zeichnen diese Anlagen (Faktoren) mit *a* nnd *b*. Dann kann die „genetische" Konstitutiou des Bastards durch die Formel *a b* ausgedrückt werden. Bei der Bildung der Sexualzellen (Gameten) sondern sich diese Anlagen oder Faktoren, so daß sowohl die Pollenkörner wie die Eizellen des Bastards von zweierlei Art sind: die einen enthalten den Faktor *a*, die anderen den Faktor *b*. Werden nnn solche Bastarde durch Selbstbestäubung vermehrt oder untereinander gekreuzt, so werden sich in der befruchteten Eizelle (Zygote) entweder zwei Faktoren *a* oder zwei Faktoreu *b* oder der Faktor *a* mit dem Faktor *b* vereinigen können, und dies wird geschehen in dem Verhältnis: *a a* : *b b* : *a b* (und *b a*) = 1 : 1 : 2. Die Pflanzen der zweiten Generation siud also von dreierlei Konstitution: *a a*, *b b* und *a b*. Pflanzen von der Konstitution *a a* oder *b b* heißeu Homozygoten, Pflanzen von der Konstitution *a b*, also auch die Bastarde der ersten oder F_1-Generation (F = filius) heißen Heterozygoten. Homozygoten müssen bei der Nachzucht durch Selbstbestäubung oder Kreuzung mit ihresgleichen konstant bleiben, Heterozygoten werden wie die Bastarde der F_1-Generation verschiedene Nachkommenschaft geben. In der äußeren Erscheinung der Heterozygoten kann das eine (rezessive) Merkmal ganz hinter dem anderen (dominierenden) zurücktreten. In unserem Falle würden dann die Pflanzen *a b* ganz so aussehen wie die *a a* oder wie die *b b*. Die zweite (F_2-)Generation würde also nur Individuen von zweierlei Art aufweisen, nnd diese würden im Verhältnis 3 : 1 auftreten. Nur der vierte Teil der ganzen F_2-Generation wäre in diesem Falle samenbeständig. Dieses Verhältnis wird sich auch danu geltend machen, wenn z. B. *b* gar kein besonderer Faktor ist, sondern nur das Fehlen des Faktors *a* ausdrückt, was theoretisch der Fall sein kann, wenn beispielsweise eine rote (*a*-)Rasse mit einer weißen (*b*-)Rasse gekreuzt wird. — Daß ein Merkmal durch die Anwesenheit mehrerer Faktoren bedingt sein kann, ist mehrfach iu der Rundschau erwähnt worden, vergl. namentlich Jahrg. 1911, XXVI, 549. Ref.

halten streben, zurückzuführen ist; aber das kann wenigstens gesagt werden, daß die alte und abgenutzte Kontroverse über die erworbenen Eigenschaften eine große Wortverschwendung war, weil man das zu erörternde Problem niemals begrifflich bestimmt hatte. Wie die Hälfte aller menschlichen Streitigkeiten, war es ein Streit um Worte . . . ."

Nach dieser noch etwas weiter ausgeführten orientierenden Darstellung wendet sich Herr Keeble zu dem eigentlichen Gegenstande seines Vortrages, den biochemischen Untersuchungen über die Färbung der Blüten in ihrem Zusammenhange mit der Erblichkeitsforschung.

„Bis vor kurzem schritt unsere Kenntnis der Färbungsvorgänge auf zwei voneinander unabhängigen Hauptwegen fort. Der eine Weg der mit so glänzenden Ergebnissen von Bateson und der Cambridger Schule verfolgt worden ist, hat zu einer Fülle exakter Kenntnisse über die Faktoren und Merkmale geführt, die die Färbung bestimmen. Der andere Weg, auf dem Chodat und Bach und Palladin nebst seinen Mitarbeitern mit nicht weniger glänzendem Erfolge vorgeschritten sind, hat zu einer großen Vermehrung unseres Verständnisses der Biochemie der Farbstoffbildung geführt.

Das Verdienst, die erste gewesen zu sein, die die biochemische Methode mit der der Erblichkeitsforschung verband, gebührt Fräulein Wheldale, der wir außerdem eine gute Arbeitshypothese über die Natur der bei der Farbstoffbildung beteiligten Vorgänge verdanken. Die Arbeiten von Palladin und von Chodat und Bach sind so gut bekannt, daß ich sie nicht eingehend zu besprechen brauche [1]). Palladin hauptsächlich verdanken wir die Auffassung, daß die Atmung in einer Reihe von enzymartigen Wirkungen besteht, von denen die späteren zu Oxydationen führen und den Oxydasen zugeschrieben werden. Demselben Beobachter verdanken wir auch die Vermutung, daß Chromogene eine Rolle spielen bei den durch Oxydasen hervorgerufenen Oxydationen, und daß diese farblosen Chromogene entweder abwechselnder Oxydation und Reduktion unterliegen und so an der Oxydasetätigkeit beständig Anteil nehmen können, oder daß sie einer bleibenden Oxydation unterliegen und so die Farbstoffe der Pflanze bilden.

Chodat und Bach haben uns eine brauchbare Vorstellung von der Natur der Oxydasen gegeben. Nach der Chodat-Bachschen Hypothese sind die Oxydasen von doppelter Natur, indem die vollständige Oxydase aus zwei Teilen besteht, einer Peroxydase und einem organischen Peroxyd. Eine Oxydase reagiert auf oxydierbare Reagenzien, wie Guajak, in der Weise, daß sie ein charakteristisch gefärbtes Produkt erzeugt. Daher können diese Reagenzien Oxydasereagenzien genannt werden. Peroxydasen reagieren auf Oxydasereagenzien nur, wenn als Ersatz für das organische Peroxyd der vollständigen Oxydase eine Quelle von aktivem Sauerstoff in Form von Wasserstoffsuperoxyd hinzugefügt wird. Beide, Oxydasen und Peroxydasen, treten in den Zellen von Pflanzen auf und können in Extrakten daraus nachgewiesen werden.

Die Arbeiten Gortners [1]) über die Pigmente der Insekten bestätigen die Ansicht, daß die Pigmente das Produkt der Wirkung von Oxydasen auf Chromogene sind. So hat er gezeigt, daß das schwarze oder braune Melanin der Insektenintegumente durch die Wirkung einer Oxydase, der Tyrosinase, auf ein Produkt der Eiweißspaltung von der Art des Tyrosins erzeugt wird.

Fräulein Wheldales Untersuchungen haben sie zur Aufstellung der Hypothese geführt, daß die Anthocyanfarbstoffe der Pflanzen das Ergebnis einer Reihe chemischer Veränderungen von folgender Art seien: Glucoside, die durch Emulsion gespalten werden, liefern Chromogene, und diese bringen, wenn Oxydasen auf sie wirken, Anthocyanfarbstoffe hervor. Die Schwierigkeit weiteren Fortschrittes lag in der ungenügenden Beschaffenheit der Methoden zum Nachweis der aus Pflanzengewebe stammenden Oxydasen. Als wir daher, P. E. F. Armstrong und ich, unsere Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand richteten, stellten wir uns zuerst die Aufgabe, Mittel ausfindig zu machen, wodurch wir Oxydasen und Peroxydasen in Pflanzengeweben nicht nur nachweisen, sondern auch ihre Verteilung feststellen konnten. Clarke [2]) hatte schon zahlreiche Oxydasereagenzien geprüft und gefunden, daß einige von ihnen sich zur mikrochemischen Verwendung eignen. Als Ergebnis einer beträchtlichen Zahl von Prüfungen bekannter Reagenzien haben wir gefunden, daß sowohl α-Naphthol wie Benzidin zur Lokalisierung der Oxydasen ausgezeichnet geeignet ist. Mittels dieser Reagenzien haben wir die Verteilung der Oxydase und der Peroxydase in den Blüten und anderen Teilen verschiedener Pflanzen genau festlegen können, und obwohl die Arbeit mühsam und die Technik noch unvollkommen ist, liefern die Ergebnisse eine kräftige Stütze für die herrschende Hypothese von der Bildungsweise der Anthocyanfarbstoffe. Diese Bestätigung wurde aber nur dadurch möglich gemacht, daß wir mit Pflanzenrassen arbeiteten, die nach Mendelschen Grundsätzen gezüchtet worden waren, deren genetische Konstitution also bekannt war." (Schluß folgt.)

[1]) Vgl. hierzu Rdsch. 1908, XXIII; 1911, XXVI, 11, 453, 615. Ref.

[1]) Veröffentlicht im Journ. of Biological Chemistry 1911, vol. **10**, p. 113. Ref.

[2]) Veröffentlicht in „Torreya", vol. **11**, p. 31 f. Ref.

V. M. Goldschmidt: Über die Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen. (Zeitschr. f. Kristallographie 1912, Bd. **51**, S. 1—23.)

Nach den Untersuchungen von Nernst (Ann. d. Phys. **36**, 395 [1911]) wird die spezifische Wärme fester Körper mit sinkender Temperatur immer kleiner,

um beim absoluten Nullpunkt (praktisch schon vorher) überhaupt Null zu werden. Dieses Resultat entspricht sowohl dem von Nernst aufgestellten Wärmetheorem als auch den theoretischen Folgerungen, die sich aus den von Planck und Einstein entwickelten Anschauungen über die Energiequanten ergeben. Aus dieser Übereinstimmung von Theorie und Erfahrung läßt sich eine gewisse Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit dieser Anschauungen ableiten, so daß auch der Schluß gerechtfertig erscheint: Alle thermischen Änderungen an festen Körpern, die durch einen merklichen Energieaufwand bedingt sind, konvergieren in ihrem numerischen Wert ebenfalls gegen Null, d. h. bei je tieferer Temperatur die betreffende Eigenschaft quantitativ gemessen wird, ein umso kleinerer Wert wird dafür gefunden, und schließlich bei -273^0 Null.

Die experimentelle Prüfung dieser allgemeinen These eröffnet der Forschung ein weites und fruchtbares Feld. Die dabei erhaltenen Resultate, sind für die Kenntnis des festen Aggregatzustandes von unbedingt größerer Bedeutung, als die bei gewöhnlicher oder hoher Temperatur; denn nur am absoluten Nullpunkt sind die Eigenschaften verschiedener Körper streng miteinander vergleichbar, während bei höheren Temperaturen durch Energieaufnahme eine unbekannte Veränderung der Eigenschaften eingetreten ist, und dadurch manche vorhandene Analogie verdeckt, manche nicht vorhandene vorgetäuscht werden kann.

Die ersten Arbeiten auf diesem Gebiete stammen von Grüneisen (Verh. D. Phys. Ges. **13**, 426, 491 [1911]). Er zeigte, daß die kubische Ausdehnung einatomiger fester Körper mit sinkender Temperatur proportional der spezifischen Wärme abnimmt. Bei dieser Untersuchung hatte man es nur mit isotropen, regulär kristallisierenden Körpern zu tun, daher kann für den kubischen Ausdehnungskoeffizienten die 3. Wurzel davon = dem linearen Ausdehnungskoeffizienten gesetzt werden. Bei nicht regulär kristallisierenden Körpern würde man durch analoge Messung des kubischen Ausdehnungskoeffizienten den Verlauf der Werte des mittleren linearen Ausdehnungskoeffizienten finden, und Ch. A. Lindemann hat an einem Zinkstab, also einem Aggregat hexagonaler Zinkkristalle tatsächlich auch dieselbe Abhängigkeit von der spezifischen Wärme gefunden. (Phys. Zeitschr. **12**, 1197 [1911]). Da aber dieser mittlere lineare Ausdehnungskoeffizient sich sowohl aus gleichzeitig sich vergrößernden wie verkleinernden (je nach der Richtung) linearen Ausdehnungskoeffizienten zusammensetzen kann, so kann ein genauerer Einblick in diese Verhältnisse erst durch Messung an isolierten, einzelnen Kristallen gewonnen werden. Zur Messung solcher, der Richtung nach gegen die Kristallachsen wohldefinierter Ausdehnungskoeffizienten benutzt Herr Goldschmidt die Winkeländerung gewisser Kristallflächen bei verschiedener Temperatur; diese Winkeländerung ist ja nichts anderes als eine Funktion der sich mit der Temperatur ändernden linearen Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Richtungen.

Die Voraussetzung dieser Methode ist ein genaues Goniometer und gut kristallisierende Substanzen mit genügend großer thermischer Winkeländerung. Der Kristall wird mit einem doppelwandigen Gefäß umgeben, das mit festem Kohlendioxyd und Alkohol oder flüssiger Luft gefüllt wird. Durch Fenster kann der Kristall beobachtet werden; die eine, möglichst nahe am Kristall angebrachte Lötstelle eines Thermoelementes gibt eine genaue Temperaturbestimmung. Die Einzelheiten der im Prinzip einfachen, wenn auch praktisch schwierig auszuführenden Methode können hier nicht wiedergegeben werden.

Es wurden Kristalle von Schwefel, Calcit und Quarz bei den Temperaturen -75^0 und -180^0 untersucht.

Als Resultat ergab sich tatsächlich eine Abnahme der Ausdehnungskoeffizienten aller drei Körper. Am genauesten konnte die Erscheinung am Schwefel studiert werden. Um welche Größenverhältnisse es sich hierbei handelt, zeigen folgende Tabellen; die Winkelangaben der ersten Tabelle sind negativ, da die Winkel kleiner werden.

Temperaturintervall	+ 30 bis + 12	+ 20 bis − 72°	− 72 bis − 175
Winkeländerung der Flächen			
(011) : (001) . . .	− 5,48″	− 3,95″	− 3,78″
(101) : (001) . . .	− 3,90	− 2,85	− 2,29
(110) : (100) . . .	− 1,48	− 0,83	− 1,39

Temperatur	− 175 bis + 20	+ 18°	+ 30°
Linearer Ausdehnungskoeffizient $\times 10^7$ in der Richtung der kristallographischen			
a-Achse	454	670	831
b-Achse	565	780	1073
c-Achse	110	198	257

Die zweite Tabelle zeigt deutlich die Abnahme der aus den Winkelmessungen berechneten Ausdehnungskoeffizienten mit sinkender Temperatur; das gegenseitige Größenverhältnis dagegen ist wenig von der Temperatur abhängig.

Die beobachtete Erscheinung entspricht also dem aus der Theorie abgeleiteten Verlauf; leider konnten die Versuche noch nicht bei den Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs ausgeführt werden, so daß die Übereinstimmung bis zu den letzten Konsequenzen erbracht würde. Steinmetz.

R. F. Scharff: Distribution and Origin of Life in America. 497 S. 21 Fig. (London 1911, Constable & Co.) Pr. 10 sh. 6 d.

Seiner vorzüglichen analytischen Untersuchung der europäischen Tierwelt und ihrer Entwickelungsgeschichte (Rdsch. 1908, XXIII, 495) läßt Herr Scharff jetzt eine ebenso wertvolle Bearbeitung der amerikanischen Fauna folgen, die, auf umfängliche und gründliche Studien gestützt — die Bibliographie zählt nicht weniger als 610 Arbeiten auf —, ein übersichtliches Bild von der Entwickelung dieser

Tierwelt gibt und dabei auch auf Fragen von allgemeinerem Interesse eingeht. Das Buch ist jedem unentbehrlich, der sich mit paläogeographischen und biogeographischen Fragen befaßt und wird ihm gute Dienste leisten und das um so mehr, als ein ausführliches, übersichtlich angelegtes Register die Benutzung des Buches außerordentlich erleichtert.

Zunächst faßt Herr Scharff die Fauna von Grönland ins Auge und betrachtet hier besonders eingehend Renntier, Moschusochse, Lemming und Polarhase. Alle diese Tiere finden sich auch in Europa, der arktische Fuchs Ost-Grönlands bildet sogar mit denen von Island, Spitzbergen und Nowaja Semlja eine besondere Varietät. Herr Scharff nimmt aus diesen und anderen Gründen an, daß Grönland bis zum Quartär durch zwei Landbrücken mit Europa in Verbindung stand: eine südliche über Island und eine nördliche nach Spitzbergen hin (Rdsch. 1910, XXV, 86). Auch die Verbreitung mariner Strandtiere spricht für diese Annahme. Viele der Tiere, die Beziehungen zu Europa aufweisen, müssen in Grönland die Eiszeit überlebt haben. Es läßt sich auch tatsächlich nicht beweisen, daß damals das Klima von Grönland kälter war als heute. Herr Scharff neigt sogar eher der Ansicht von Whitney und Howorth zu, nach der sich die arktischen Gegenden während der Eiszeit eines milderen Klimas erfreuten.

Er wendet sich nun dem nordwestlichen Nordamerika von Labrador bis Neufundland zu und behandelt hier eingehender die Fauna der „Weißen Berge" von New Hampshire, die man als Reliktenfauna aus dem kälteren Klima der Eiszeit ansieht. Herr Scharff bringt dagegen wichtige Gründe für seine Annahme vor, daß diese Tiere schon weit früher, bereits im Pliozän, nach dem Süden gelangt seien. Besonders müssen sie einer älteren Fauna angehören als die europäischen und asiatischen Einwanderer, die doch auch schon vor der Eiszeit nach Nordamerika vorgedrungen sein müssen. Bemerkenswert ist das Vorkommen mariner Krebse in einigen der großen Seen, das dafür spricht, daß früher einmal eine Verbindung mit dem Meere bestand. Auf Neufundland fehlen an Säugetieren alle jüngeren Einwanderer aus Asien, wie Elch, Wapitihirsch, brauner Bär u. a.

Im kanadischen Nordwesten, dem Mackenziebecken, bietet besonderes Interesse die Schilderung der Geschichte des Bisons, dessen Vorfahren wahrscheinlich von Asien her einwanderten, ebenso wie die des Wapiti. Dagegen weist das Baumstachelschwein nach dem Süden. In Alaska waren während der Eiszeit die Gletscher bedeutend größer als heute, aber es fehlte ein Inlandeis; der Weg zwischen Asien und Amerika war keinesfalls durch ein solches versperrt. Über eine alte Landbrücke an Stelle der Beringstraße (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 255) wanderten hier zahlreiche Formen ein, die noch jetzt enge Beziehungen nach Sibirien hin aufweisen, neben den schon oben genannten Tieren u. a. das Mammut. In umgekehrter Richtung ist im Pliozän das Kamel von Amerika nach Asien gewandert. Diese Landbrücke bestand vom Pliozän an bis an den Anfang und vielleicht bis an das Ende des älteren Quartärs. Während dieser Zeit war das arktische Becken zeitweilig vollständig isoliert und kalt, da keine warmen Strömungen eindringen konnten. Dieser Gegensatz zu den nur durch schmale Landbrücken abgetrennten warmen Ozeanen führte in den umliegenden Ländern zu reichlichen Schneefällen, und da das Land in einem höheren Niveau lag als heute, kam es dadurch zur Bildung von Gletschermassen, ohne daß deshalb das Klima im allgemeinen kälter gewesen wäre wie heute. Dies ist die Auffassung des Herrn Scharff von der Entstehung der Eiszeit, gegen die sich allerdings verschiedene Bedenken erheben lassen.

Im Felsengebirge ist das Bergschaf sicher ein asiatischer Einwanderer, vielleicht auch die Ziegenantilope Oreamnos, die aber schon früher nach Amerika gekommen sein muß. Ganz spezifisch amerikanisch sind die Gabelgemsen (Antilocapriden). Ein besonderes Interesse bieten hier die reichen fossilen Funde. Sie zeigen, daß am Anfange der Eozänzeit wahrscheinlich eine Verbindung mit Südamerika vorhanden war (Rdsch. 1910, XXV, 9). Eine andere Landbrücke führte vom Eozän an nach Europa. Im oberen Oligozän entwickelten sich die Faunen in beiden Kontinenten selbständig, im Mittelmiozän drangen aber afrikanische und eurasiatische Formen ein. Im Pliozän des Felsengebirges läßt sich endlich eine wichtige Einwanderung südamerikanischer Formen erkennen.

In den östlichen Staaten der Union ist auffällig die Armut an Eidechsen, der ein großer Reichtum an Schlangen und Schildkröten gegenübersteht; auch Molche sind zahlreich vertreten. Einige ältere Formen zeigen deutliche Beziehungen zu Süd- und Ostasien und zu Südeuropa. Andere Formen sind von einem südwestlichen, nordamerikanischen Zentrum her eingewandert. Im Kontinentalbecken, dem Prärienegebiete, werden die hier wieder ausgestorbenen Pferde mit ihrer Geschichte eingehend besprochen, weiter besonders die Höhlenfauna und die blinden Tiere, die in Nordamerika ziemlich zahlreich vertreten sind, ebenso wie die Süßwassermuscheln. Im Südosten der Union finden wir in Flora und Fauna tropische Elemente, besonders unter den Mollusken und Insekten. Wahrscheinlich bestand eine alte Landmasse nordöstlich vom Nordende der Anden, deren Reste wir noch in Guatemala, Kuba und Haiti sehen. Von diesem Lande hat Nordamerika sicher einen Teil seiner jetzigen Fauna erhalten. Die Fauna der Bermuda-Inseln leitet sich vom Südosten und Nordosten der Union, von Westindien und von Südeuropa her, und Herr Scharff glaubt nicht, daß wir diese Beziehungen alle auf zufällige Einwanderung durch Wind usw. zurückführen müssen, sondern hält recht wohl für möglich, daß alte Landbrücken nach der einen oder anderen Richtung vorhanden waren.

Ein wichtiges Entwickelungs- und Verbreitungszentrum bestand und besteht noch im westlichen

Nordamerika. Die engen faunistischen Beziehungen, die zwischen diesem Gebiete und Westeuropa bei den Wirbellosen und den niederen Wirbeltieren vorhanden sind, scheinen die Folge einer alten, direkten Landverbindung zu sein. Am Ende des Mesozoikums und im Anfange des Tertiär war Ostmexiko vom Meere überspült, während Westmexiko und Kalifornien trockenes Land waren. Außerordentlich interessant ist in Südwestmexiko das Flußsystem des Lerma, das eine ganz eigenartige, aus 49 Arten bestehende Fischfauna besitzt, die sich auf 17, davon 10 auf das System beschränkte Gattungen verteilen. Es ist genau so scharf isoliert, als wenn es auf einer Insel inmitten des Meeres läge. Gerade dieses Beispiel zeigt, wie wenig wir bei der Verbreitung von Süßwasserfischen auf die zufällige Verschleppung der Eier durch Wasservögel rechnen können, durch die Wallace so viele eigenartige Verbreitungen zu erklären suchte.

In Mittelamerika zeigen die nordischen Formen zerstreute Verbreitung, müssen also sehr alt sein, älter als die geschlossen wohnenden südamerikanischen, die seit dem Pliozän eingewandert sind. Die älteren Formen zeigen Beziehungen zu Nordamerika, Asien, Europa, Afrika, Westindien und auch zu Südamerika. Die Beziehungen zu Europa und Afrika erklären sich durch die schon oben angedeutete Landbrücke, die über Westindien nach dem südlichen Mittelmeergebiete hinüberführte. Bei den westindischen Inseln selbst geben besonders die Schnecken wichtige Aufschlüsse über alte Landzusammenhänge, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Für eine mittelatlantische Brücke sprechen durch ihre Verbreitung neben zahlreichen niederen Tieren der Molch Spelerpes, die Glasschlangen (Anguiden). Das antillische Festland hing seit der Kreidezeit nie mit Nordamerika zusammen, nur im Miozän umfaßte es Südflorida mit, das dafür vom übrigen Kontinent getrennt war.

Die Galapagosinseln waren ein Teil der alten nordamerikanisch-südamerikanischen Landbrücke, über die hier schon früher berichtet worden ist. Sie verband Nordmexiko direkt mit Chile und war jedenfalls auch mit Hawaii verbunden, ja ein Landgürtel reichte vielleicht von hier direkt nach Ostasien. Auch weiter im Süden, im Gebiete der ozeanischen Inseln, müssen beträchtliche Landmassen vorhanden gewesen sein, wenn sich auch deren Ausdehnung nicht genauer feststellen läßt.

In betreff Südamerikas schließt sich Herr Scharff im wesentlichen an die Ausführungen v. Iherings an (Rdsch. 1912, XXVII, 318), nach denen unter anderem asiatische Elemente auf direktem Wege nach Südamerika gelangt sind. Das Amazonasbecken war am Beginne der Tertiärzeit jedenfalls eine Bucht des Großen Ozeans. Die südatlantische Landbrücke zwischen Brasilien und Afrika, die Herr Scharff früher wiederholt verteidigt hat, hält er jetzt nicht mehr für nötig. Alle Beziehungen, die durch jene erklärt werden sollten, lassen sich nach ihm verstehen, wenn wir Wanderungen über die jetzt von ihm angenommene mittelatlantische Landbrücke annehmen. Immerhin glaubt er, daß auch die Fauna von St. Helena und den anderen atlantischen Inseln nicht zufällig eingeschleppt sein kann, sondern auf dem Landwege nach diesen Gebieten gekommen sein muß, zumal es sich durchweg um altertümliche Formen handelt. Bei Einschleppung durch Vögel, Winde und Meeresströmungen hätten doch ebensogut jüngere Formen hierher gelangen müssen. Herr Scharff hält eine Landbrücke von Madeira und den Kanarischen Inseln über die Kap Verdischen Inseln und Ascension nach St. Helena für am meisten wahrscheinlich; Tristan d'Acunha und die Gough-Insel zeigen mehr Beziehungen zu Südamerika.

Brasilien war jedenfalls im Mesozoikum und in Teilen des Tertiärs ganz vom westlichen Südamerika getrennt, aber mit dem Hochlande von Guayana verbunden über die jetzige Mündung des Amazonenstromes hinweg, der damals westwärts floß. Während eines Teils des Mesozoikums war Osthrasilien höchstwahrscheinlich mit Westafrika durch Land verbunden. In der Kreidezeit dehnte sich der südatlantische Ozean rasch nach Norden aus und drang in Ostbrasilien ein, so daß die Landbrücke damals nur das nördliche Südamerika und einen schmalen Zug von Westafrika miteinander verband. Im Eozän hatte die südatlantische Verbindung aufgehört zu bestehen, doch muß sich der südamerikanische Kontinent noch weiter nach Osten ausgedehnt haben als heute. Osthrasilien bekam neuen Zuwachs zu seiner Fauna von den nördlichen Gebieten Südamerikas, während es sich beständig weiter nach Westen ausdehnte. Als es sich endlich mit Argentinien verband, trat ein faunistischer Ausgleich ein, doch blieben Brasilien und Chile immer noch in bezug auf ihre Fauna fundamental verschiedene Gebiete.

In Argentinien und Chile treffen wir endlich wieder auf nordamerikanische Beziehungen, die sich durch die Annahme der mexikanisch-chilenischen Landbrücke erklären würden. Zum Schlusse geht Herr Scharff auf die mutmaßlichen Beziehungen Südamerikas zum antarktischen Kontinente und durch diesen zu Australien ein. Er hat tatsächlich alle für die Entwickelung der Fauna irgendwie ins Auge gefaßten alten Landverbindungen in umfassender Weise untersucht und eine Fülle von Beweismaterial für sie zusammengetragen und verarbeitet. Er zeigt, wie man die allmähliche Entwickelung der Kontinente und die früheren Wechsel von Land und Meer aus dem Studium der Verbreitung der lebenden Pflanzen und Tiere erschließen kann; er hat aber auch alle paläontologischen und geologischen Daten benutzt, die der Lösung der Fragen dienen können. Es wäre für Paläo- und Biogeographen von außerordentlichem Werte, wenn wir auch für die anderen Kontinente derart umfassende, großzügige Bearbeitungen besäßen, wie sie Herr Scharff über Europa und Amerika ausgeführt hat. Sie erleichtern auch die Auffindung und Benutzung der Originalliteratur außerordentlich.

Th. Arldt.

Erich Regener: Zählung von Kathodenstrahlenteilchen. (Verhandlungen der Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1912, Jahrg. 14, S. 400—407.)

Für die Zählung der von radioaktiven Substanzen ausgesandten α-Teilchen gibt es bekanntlich bereits mehrere Methoden. Man kann nach Herrn Regener die von den α-Teilchen auf Leuchtschirmen hervorgerufenen Szintillationen auszählen oder nach Rutherford und Geiger die ionisierende Wirkung eines α-Teilchens so verstärken, daß die Wirkung eines einzelnen α-Teilchens bemerkbar wird. Dagegen ist für die aus negativen Elektronen (β-Strahlen, Kathodenstrahlen) bestehenden Strahlen eine Zählung der einzelnen Teilchen bisher nicht möglich gewesen.

Der Verf. hat sich seit längerer Zeit mit der Lösung dieser Frage befaßt, hauptsächlich in der Absicht, durch Verbindung der Zählung mit einer Messung der durch die Teilchen transportierten elektrischen Ladung den Wert des elektrischen Elementarquantums am Elektron direkt zu bestimmen. Denn eine derartige direkte Bestimmung an Elektronen liegt bis jetzt nicht vor.

Für Kathodenstrahlen verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit ist es dem Verf gelungen, eine brauchbare Zählmethode auszuarbeiten, über die hier kurz berichtet sei.

Mittels eines Zerstäubers wird ein dichter Nebel von feinen Öltröpfchen hergestellt; da diese nach Millikan teilweise elektrisch geladen sind, so werden sie zunächst in einen Kondensator, in dem ein starkes elektrisches Feld herrscht, gebracht, wodurch die geladenen Teilchen herausgeschafft werden. Der ladungsfreie Nebel gelangt in einen zweiten Raum (Ionisationsraum), in den die zu zählenden korpuskularen Strahlen eintreten. Die durch die Strahlen in der Luft erzeugten Ionen lagern sich an die Öltröpfchen an. Der Nebel gelangt nun in einen dritten Raum, wo wieder ein elektrisches Feld herrscht. Die geladenen Öltröpfchen werden von den ungeladenen durch eine sehr sinnreiche Methode so getrennt, daß sie gezählt werden können. Die Elektrode, zu der die geladenen Tröpfchen durch das elektrische Feld geführt werden, ist nämlich als Röhrchen ausgebildet, durch welches ein schwacher, nebelfreier Luftstrom dem herankommenden entgegenströmt. Dadurch wird um das Ende der Elektrode herum ein nebelfreier Raum erzeugt, in den nur die geladenen Tröpfchen infolge der elektrischen Kräfte hineingezogen werden. Der nebelfreie und der nebelhaltige Raum sind so sehr scharf gegeneinander begrenzt, und die eintretenden geladenen Öltröpfchen können mit Hilfe eines Ultramikroskops leicht beobachtet und gezählt werden. Die Zahl der Tröpfchen hängt von der Zahl der Ionen ab, die die einwirkenden Strahlen erzeugen.

Versuche mit β-Strahlen von Radium und dem aktiven Niederschlag des Thoriums ergaben keine befriedigenden Resultate, offenbar weil die Strahlen entsprechend ihren durchschnittlich hohen Geschwindigkeiten auf dem zu durchlaufenden Weg zu wenig Ionen erzeugen und außerdem aus einem Gemisch von Strahlen verschiedener Geschwindigkeit bestehen. Der Verf. verwendet daher zu seinen Versuchen homogene langsame Kathodenstrahlen, indem er lichtelektrische Kathodenstrahlen durch eine Spannung von 10000 Volt beschleunigte. Die Kathodenstrahlen wurden an einer Kupferplatte durch Bestrahlen mit dem Licht einer Quarzquecksilberlampe erzeugt. Der Verf. konnte mit der oben beschriebenen Anordnung die Wirkung der einzelnen Kathodenstrahlen deutlich beobachten. So oft ein Kathodenstrahl in den Ionisierungsraum gelangte, traten im Beobachtungsraum ruckweise einige geladene Öltröpfchen auf und zwar etwa ein bis zwei Dutzend für je ein Teilchen, während ein α-Strahl bei der gleichen Anordnung viele Hunderte geladener Tröpfchen liefert.

Die beobachteten Kathodenstrahlteilchen traten nicht in gleichen Zeitabschnitten auf, sondern zeigten die schon an α-Strahlen bekannten Schwankungen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 299.)

Der Verf. beabsichtigt, wie schon eingangs erwähnt, genaue Zählungen von Elektronenstrahlen mit Ladungsmessungen verknüpft auszuführen, um das elektrische Elementarquantum am Elektron zu bestimmen. Bei der hohen Bedeutung, die dieser Größe zukommt — spielt sie doch in alle molekular-kinetischen Vorgänge hinein — ist die experimentelle Bestätigung, daß auch das freie Elektron die gleiche Ladung besitzt, wie die einwertigen Ionen, von großer Wichtigkeit.

Der Verf. verweist zum Schluß noch darauf, daß sich die beschriebene Methode wegen ihrer großen Empfindlichkeit auch zum Nachweis von Ionen sehr eignet.

Meitner.

A. Tornquist: Die Binnenmeerfazies der Trias. (Geologische Rundschau 1912, 3, S. 111—129.)

Die für die deutsche Triasformation charakteristische scharfe Dreiteilung, der sie ihren Namen verdankt, hat sich neuerdings bis weit über die Grenzen Deutschlands verfolgen lassen. Sie reicht weit hinein in das südliche westmediterrane Gebiet und nur in den äußersten Randgebieten des Vorkommens der Binnenmeerfazies, in Großbritannien und Skandinavien, nahe der nördlichen und westlichen Grenze des triadischen Binnenmeeres, verschwindet sie. Über die Entstehung der Gesteine dieser Formation bestehen aber noch manche Meinungsverschiedenheiten, über die Herr Tornquist kritisch referiert.

Am meisten umstritten ist die Entstehung der älteren Stufe, des Buntsandsteins. Während man ihn lange Zeit allgemein für eine Flachmeerbildung hielt und ihn dann mit den Sanden von Küstendünen verglich, versuchten Fraas und besonders Walther ihn seit 1899 und 1900 ausschließlich als Wüstenbildung des Festlandes zu deuten. Diese Deutung hat dann auch in populäre Schriften vielfach Eingang gefunden. Indessen sah sich doch schließlich Walther genötigt, mindestens für die Bildung der dem Buntsandstein eingeschalteten Gervilliabänke Meereseinbrüche zuzugeben, während er sie ursprünglich in Binnenseen zur Ablagerung kommen ließ. Es wurden aber auch sonst recht schwerwiegende Bedenken gegen die Wüstentheorie erhoben, und insbesondere wurde der Nachweis geführt, daß alle Beweise für sie nicht zwingend sind. So halten ihre Vertreter eine Verfrachtung von so schwerem Material, wie der häufig mittelkörnige Sand es darstellt, über die ganze Fläche der Buntsandsteinbedeckung durch Meerwasser für undenkbar und glauben, daß diese Verbreitung nur durch den Wind hätte geschehen können. Im alpinen Gebiete ist nun der Buntsandstein in gleicher Korngröße über ähnlich weite Gebiete verbreitet, zeigt hier aber durch in allen Schichten auftretende Muschelschalen und durch eingelagerte Bänke mit Meerschnecken und Ammoniten, daß er unbedingt als ozeanisches Sediment angesehen werden muß, was auch Walther zugesteht. Ferner tritt die für den Buntsandstein so charakteristische starke Diagonalschichtung in mit Sand erfüllten Meeresbuchten, wie in der Danziger Bucht, infolge der durch die wechselnden Winde hervorgerufenen Meeresströmungen viel ausgeprägter auf, als in irgend welchen Dünengebieten. Auch die rote Farbe kann nichts für die Wüstenentstehung beweisen, denn tatsächlich sind rote Sande in der Wüste außerordentlich selten. Nicht einmal rote Verwitterungsrinden entstehen hier, sondern sie sind eher rotbraun bis schwarz. Ganz besonders spricht aber auch die bis auf wenige Meter genau übereinstimmende Mächtigkeit der einzelnen Buntsandsteinstufen in Lothringen und dem Elsaß und die regelmäßige Ausbildung ganz unscheinbarer petrographischer Eigentümlichkeiten auf weite Strecken gegen eine Anhäufung durch den Wind und für den Charakter als Wassersediment. Der Buntsandstein hat sich also in seichtem Wasser abgesetzt. Diese Erklärung steht mit

allen bekannten Tatsachen in Einklang. Für die im unteren Buntsandstein auftretenden Roggensteine hat Kalkowsky eine organische Bildung angenommen, doch hat Linck nachgewiesen, daß es sich hier nur um eine pseudoorganische Entstehung handeln kann.

Der Muschelkalk ist ganz sicher in einem Binnenmeere von geringer Tiefe niedergeschlagen worden, das mit den freien Triasozeanen nicht in offener Verbindung stand und daher eine sehr verarmte Fauna besaß. Die umgebenden Landgebiete lieferten jetzt offenbar mehr Ton. Die bisher Sand liefernden Gebiete waren dagegen wohl durch eine Senkung unter Wasser gesetzt, da sich so am einfachsten der plötzliche Wechsel im Gesteinscharakter erklärt. Das Muschelkalkmeer erstreckte sich von Süddeutschland über Südfrankreich und Sardinien bis mindestens nach Südspanien, wahrscheinlich sogar bis Marokko. Nach Osten hin begrenzte es eine wohl schon im Karbon entstandene Landbarre von Ostsardinien und Korsika nach der schweizerisch-bayerischen Hochebene. Sie war wahrscheinlich in der Gegend von Grenoble zeitweilig unterbrochen, so daß hier ozeanische Formen in das Muschelkalkmeer einwandern konnten.

Im Keuper herrschte zunächst ein regenreiches Klima, das die Lettenkohlen sich bilden ließ. Dann folgte eine sehr trockene Zeit, die in den Senken Salzbildungen, auf den Festländern die lateritischen (Rdsch. 1912, XXVII, 112) oder tropisch lehmigen Roterden hervorbrachte. Auch die Keuperschichten sind aber zu einem großen Teile in seichtem Wasser entstanden, wofür auch schon Laug (Rdsch. 1911, XXVI, 542) eingetreten ist. Th. Arldt.

E. Wasmann: Mimanomma spectrum, ein neuer Doryliuengast des extremsten Mimikrytypus. (Zoologischer Anzeiger 1912, Bd. 39, S. 473—481.)

Unter anderen Gästen, die Herr Geo. Schwab in Groß-Batanga (Kamerun) in den Zügen der Treiherameise Dorylus (Auomma) nigricans Ill. subsp. sjöstedti Em. 1911 entdeckte und Herrn Wasmann übersandte, fand sich das sonderbare Insekt, das auf beistehenden Abbildungen in neunfacher Vergrößerung dargestellt ist (Fig. 1 rechte Seite, Fig. 2 von oben). Verf. hat ihm den charakteristischen Namen Mimanomma spectrum gegeben und bezeichnet es als das extremste Beispiel von Tastmimikry bei Dorylinengästen, das ihm im Zeitraum von 25 Jahren zu Gesicht gekommen ist. Es handelt sich, wie Verf. früher dargelegt hat, bei dieser Art der Mimikry primär um eine Nachahmung der Formen der Körperteile des Wirtes, die nicht auf das Auge, sondern auf den Tastsinn berechnet erscheint; die Ameisen tasten nämlich mit ihren Fühlern das Profil der einzelnen Körperabschnitte des Gastes ab.

Fig. 1.

Fig. 2.

„Bisher war Mimeciton pulex Wasm. der höchste Vertreter dieses Mimikrytypus, aber auch bei den Gattungen Ecitophya Wasm., Dorylomimus Wasm., Dorylostethus Brauns usw., sämtlich zu den Staphyliniden aus der Verwandtschaft der Aleocharinen gehörig, ist er in verschiedener Weise ausgeprägt. Unter den dorylophilen Proctotrupiden (Mikrohymenopteren) zeigen die Gattungen Ecitopria Wasm. und Mimopria Holmgr. einen ganz analogen Mimikrytypus, wobei selbstverständlich die hier schon von vornherein vorhandene Hymenopterengestalt in Abrechnung kommt. Aber bei allen bisher bekannten Gattungen der Dorylinengäste des Mimikrytypus, selbst bei Mimeciton, der in manchen Details seiner Formen höchst ameisenähnlich ist, war doch deren systematische Zugehörigkeit zu einer bestimmten Insektenordnung ohne große Schwierigkeit herauszufinden. Anders bei Mimanomma. Hier war es nicht leicht, die ursprünglichen Organisationsmerkmale von den sekundären Anpassungsmerkmalen zu unterscheiden, da erstere durch letztere vollständig maskiert sind, in noch höherem Grade als bei der termitophilen Thaumatoxena, die von Breddin und Börner zuerst nicht als Diptere, sondern als Hetcroptere beschrieben wurde."

Den hier abgebildeten Ameisengast würde, wie Herr Wasmann bemerkt, wohl jeder Entomologe für eine Hymenoptere ansehen, etwa aus der Familie der Proctotrupiden, oder sogar für eine echte Ameise. Die Beschaffenheit der Mundteile und der Tarsen aber, die vom Einfluß der Tastmimikry unabhängig und daher als unzweideutige Organisationsmerkmale zu betrachten sind, lehrt, daß es sich um einen Käfer handelt. Sie haben nämlich die typische Ausbildung der Mundteile und Tarsen der Staphyliniden und lassen weiter erkennen, daß Mimanomma aus der Unterfamilie der Aleocharinen hervorgegangen und wahrscheinlich in die Nähe der Gattung Dorylostethus Brauns zu stellen ist, die bei unterirdisch lebenden, südafrikanischen Arten der Gattung Dorylus s. str. wohnt. Dorylostethus raffrayi hat in bezug auf die Umbildung der Körpereinschnitte und der Fühler eine ähnliche Entwickelungsrichtung eingeschlagen wie Mimanomma, ist aber auf einer niederen Anpassungsstufe stehen geblieben. Obwohl die neue Gattung sich höchstwahrscheinlich aus einer Aleocharinenform ableitet, muß sie doch, da sie in ihrer Körpergestalt von allen übrigen Staphylinidcn völlig abweicht, in eine besondere Unterfamilie gestellt werden, der Verf. den Namen Mimanommatinae gibt.

Für die Abstammungslehre ist das Beispiel von Mimanomma, wie Herr Wasmann ausführt, in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Es zeigt, wie außerordentlich weit unter dem Einfluß der Tastmimikry die Umbildung der Körperformen gehen kann, und es beweist von neuem die Notwendigkeit einer Unterscheidung zwischen Anpassungs- und Organisationsmerkmalen. F. M.

H. E. Pagenstecher: Experimentelle Studien über die Entstehung von angeborenen Staren und Mißbildungen bei Säugetieren. (Arch. f. vergl. Ophthalmologie 1911, Bd. 2, S. 424—492.)

Man hat bisher gewöhnlich angenommen, daß besonders bei Säugern die einzige Ursache von Mißbildungen auf einer Keimesvariation bzw. ererbten Keimesanomalie beruhe, abgesehen von jenen, die durch äußere mechanische Einflüsse während der Entwickelung hervorgebracht werden. Herrn Pagenstecher gelang es nun, die interessante Tatsache zu finden, daß durch eine bestimmte Vergiftung der trächtigen Mutter ganz bestimmte Mißbildungen im Fötus zustande kommen.

Durch Fütterung von Kaninchen mit in Ol. oliv. suspendiertem Naphthalin während der Gravidität entwickelten sich bei den Jungen Katarakte (Star, Trübung der Augenlinse). In 100 Proz. der Würfe hatten alle oder einzelne Junge Trübungen oder andere Anomalien der Linse. Auch verschiedene andere Mißbildungen der Augen kamen vor, und es sind immer ektodermale Gebilde, die auf das Gift reagieren. Je nachdem man während verschiedener Entwickelungsstadien vergiftet,

werden die Veränderungen von Linse und Auge verschieden. Die Tiere mit angehorenem Star lassen sich aufziehen; die Linsentrübnug nimmt nach der Geburt manchmal noch zu, manchmal verschwindet sie.

Das Muttertier selbst ist gegen Naphthalin viel weniger empfindlich. Füttert man ein trächtiges Tier vor dem achten Tag der Entwickeluug, ehe nämlich die Linse angelegt ist, so wird die normale Entwickelung nicht gestört. Das Gift wirkt also nur direkt auf das in Entwickelnng hegriffene Linsengewebe. Primär wird immer das Kapselepithel, das die Linse von außen umgiht, angegriffen.

Naphthalin ist also ein spezifisches Gift für junges Linsengewebe. Es ist wahrscheinlich, daß ähnliche organspezifische Substanzen in vielen Fällen eine Rolle in der Entstehuug von Mißbildungen spielen. F. Verzár.

F. Knoll: Untersuchungen über den Bau und die Funktion der Cystiden und verwandter Organe. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1912, Bd. 50, S. 453—501.)

Es ist längst bekannt, daß viele Pilze an ihrer Oberfläche Flüssigkeitstropfeu ausscheideu. Verdankt doch Merulius lacrymans, der Hausschwamm, seiueu Speziesnamen dem „Träueu"-Erguß an seinen Fruchtkörpern. Die Untersuchungen, die Herr Knoll an zahlreichen Hymenomyceten ausführte, habeu nun gezeigt, daß diese Pilze gerade so wie die höheren Pflanzeu besondere Orgaue, Hydathoden, besitzen, dereu Ban erkennen läßt, daß ihnen die Fnnktion der Wasserausscheidung obliegt. Diese Organe können an der sterileu Oberflächo des Fruchtkörpers, aber auch an der Fruchtschicht, dem Hymenium, znr Aushildung gelangen. Beide Arteu von Hydathodeu zeigen weder in ihrem Bau, noch in der Art der Flüssigkeitsabsonderung weseutliche Verschiedenheiten voneinauder; doch konnte Verf. typische Hydathoden der sterilen Fruchtkörperoberfläche nur hei weuigen Arten nachweisen, während Hydathoden des Hymeniums bei sehr vielen Arten vorkommen.

Diese Hymenialhydathodeu sind nichts anderes als die sterileu Haare, die in der Fruchtschicht zwischeu deu fertilen Hyphenendigungen, den Basidien, die die Sporen (Konidien) abschnüren, stehen nnd nnter dem Namen „Cystiden" hekannt sind. Auf ihre Fähigkeit, Wasser auszuscheiden, ist für eiuzelne Hutpilzarten schon mehrfach hingewieseu worden; daß dies aber ihre Hauptfnnktion uud eine allgemeine Eigeuschaft der Cystideu ist, das hat man bisher übersehen.

Herr Knoll zeigt, daß die Flüssigkeitsahscheidung der Cystiden, die sich stets als einzelligc Haare darstellen und oft einen Fußteil, eineu Bauchteil, eineu Halsteil und einen Kopfteil unterscheiden lassen, an dem äußersten Ende des Haares erfolgt. Hier befindet sich immer eine unverdickte Memhranstelle, während die Cystiden im ührigen Teile ihrer Wandung häufig eiue starke Verdickung erfahren und dadurch zu Schutzorganeu des Hymeniums werden. Die Stelle der Hydathode, die den ausgeschiedenen Tropfen trägt, ist verschleimt; Verf. möchte hierin eine Einrichtung zum Festhalten des Tropfens an der Spitze des Haares erhlickeu. In der abgeschiedenen Flüssigkeit ist häufig Calciumoxalat gelöst, das dann in schönen Kristalleu abgelagert wird. Auch Absonderung harzähnlicher Stoffe ist in einigen Fällen beobachtet worden. Den Hydathoden kann danach als Nehenfunktion anch die Abscheidung von Endprodukten des Stoffwechsels zufallen.

Die einzigen Cystiden, die von dem allgemeinen Typus abweichen, sind die Cystiden einiger Coprinusarten. Sie sind keine Hydathoden; ihre Funktion ist uoch nicht aufgeklärt. F. M.

Literarisches.

Fr. Dannemann: Wie unser Welthild entstand. Die Anschauungen vom Altertum bis znr Gegenwart über den Bau des Kosmos. Mit 28 Textabhildungen. 98 S. (Stuttgart, Frankhsche Verlagshandlung.) Preis 1 *M*.

Das kleine, in verständlicher uud schöner Sprache geschriehene Buch gibt in großen Zügen ein Bild, wie sich die astronomischen Entdeckungen vorhereiteten und zu der heutigen Ansicht von dem Bau des Weltalls entwickelten. Ausgehend von den Vorstellungen, welche man im Altertum über die Gestalt der Erde und des Himmelsgewölhes hatte, werden die ersteu bedeutsamen Fortschritte au der Gradmessung des Eratosthenes uud an Aristarchs Verfahren, die Entfernnng des Mondes und der Sonne von der Erde zu bestimmen, näher erläutert. Den Mittelpunkt und Hauptinhalt der Schrift hildet die Würdigung der Großtaten von Kopernikus, Galilei, Kepler, Newton, Herschel usw. Hieran schließt sich dann noch eiu Überblick über die Erfolge der Spektralanalyse der Gestirne. Es wird gezeigt, wie die Astronomie zunächst die Mathematik, dann die Physik und schließlich auch die Chemie in ihre Dienste nimmt, und wie endlich die Aufstellnng des Energieprinzipes und die scharfe Erfassung des Entwickelnngsgedankens um die Mitte des 19. Jahrhunderts zu unserer heutigen Anschaunng vom Kosmos hinleitet. Der Verf. ist ein begeisterter Freund der Natur, der es vorzüglich versteht, seine Leser zur Naturbeobachtung nnd Naturbewunderung anzuregen. Dem Büchlein ist wegen seines gediegenen Inhaltes eiue weite Verbreitung in Volks- und Schulbihliothekeu zu wünscheu. Krüger.

Gr. Antipa: Das Überschwemmungsgebiet der unteren Donau. Sein heutiger Zustand und die Mittel zu seiner Verwertung. Mit 3 Karten, 106 Figuren im Text uud 23 Tafeln in Lichtdruck. 272 S. (Bukarest 1912, Carol Göbl.)

Der Verf. hat als amtlicher Leiter des Fischerei- und Meliorationswesens in Rumänieu seit bald zwei Jahrzehnten umfangreiche biologische, wasserbantechnische und geographische Beobachtnngen im Donandelta nnd in dem Inundationsgebiet der unteren Donau angestellt. Über diese Studien ist nach eiuem Vortrage, den der Verf. auf dem 8. Internationalen Zoologenkongreß in Graz hielt, an dieser Stelle schon eingehend berichtet (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, S. 210). Es genügt deshalb, auf das Erschcinen der vorliegenden Monographie empfehlend hinzuweisen. Der erste Teil des Buches enthält eine eingehende geographische Beschreibung des unteren Donaugehietes (S. 8 bis 162), und im zweiteu Teil bilden die Fragen nach der Melioratiou und der hesseren Nutzbarmachuug der Überschwemmungsgebiete in kulturtechnischer und volkswirtschaftlicher Beziehung den Mittelpuukt der Erörterung. Die interessanten textlichen Darlegungen sind durch zahlreiche gute photographische Landschaftshilder in vorzüglicher Weise weiter veranschanlicht. Krüger.

O. Schmiedeberg: Arznei- und Genußmittel. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 363. Bändchen.) 140 S. (Leipzig 1912, B. G. Teubner.)

Wenn ein Mann vou dem wissenschaftlichen Rufe und der reichen Erfahrung Prof. Schmiedehergs die Aufgahe übernimmt, eine „populäre" Arzneimittellehre zu schreihen, so wird man von vornherein erwarten, daß etwas höchst Gediegenes dabei zustande kommt. Das vorliegende Büchlein ist denn auch eine überaus sorgfältige Arheit, der man es anmerkt, daß sie mit peinlichster Sorgfalt nnd wissenschaftlicher Strenge geschrieben ist. Das Büchlein enthält eine Fülle von Material und ist dahei so klar uud anschaulich geschrieben

daß jeder gebildete Laie seine Freude daran haben wird. Aber auch mancher Mediziner und Naturwissenschaftler wird Anregung darin finden. Die Anordnung des Stoffes ist ganz ähnlich wie die in dem bekannten Lehrbuch Schmiedebergs; sie berücksichtigt fast alle Kapitel der Pharmakologie. Möge das Buch dazu beitragen, die Kenntnis vom Wesen und Wert der pharmakologischen Wissenschaft zu verbreiten und in weiteren Kreisen das Verständnis für die Wirkungsweise der Arznei- und Genußmittel zu erwecken. O. R.

A. Bau: Die Bierbrauerei. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 333. Bändchen). 118 S. mit 47 Abb. im Text. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

So sehr der braune Trank geschätzt wird, so wenig ist man im allgemeinen im Kreise seiner Verehrer unterrichtet über die Vorgänge bei seiner Bereitung. Diese Lücke füllt das obengenannte Büchlein aus, das uns in allgemeinverständlicher Weise und sehr anregender Darstellung alles für den Laien Wissenswerte bringt.

In dem ersten Teil wird die Geschichte des Bieres und seine Bereitung besprochen. Da hören wir, daß schon lange vor dem flandrischen, um 1294 verstorbenen Herzog Jan primus („Gambrinus") die Bewohner des alten Ägyptens sich an ihm labten; in Malereien der Grabkammern schildern sie uns den ganzen Hergang der Bereitung des Bieres, seine Vertilgung und ihre Folgen. Sie verstanden es, die Gerste zu vermälzen und den Absud des Malzes einer Selbstgärung, einem „Garwerden" zu überlassen. Griechen und Römer huldigten ausschließlich dem Weiu; erst die Germanen brachten das Bier wieder zu Ehren. Sein ältester Name ist noch im englischen „ale" und in der nordgermanischen Bezeichnung „Öl" für das Getränk erhalteu, während das deutsche „Bier" entweder auf das lateinische „bibere" oder das altdeutsche „brior", das Gebraute, (briuwan=brauen) zurückgeht. Durch allerlei würzende Zutaten, von deneu allein der im 11. Jahrhundert zuerst genannte Hopfen das Feld siegreich behauptet hat, suchte man weiterhin den Geschmack des Bieres zu verbessern. Verhältnismäßig spät wurde man darauf aufmerksam, daß die Hefe, die man bis dahin als Abscheidung unreiner Stoffe aus der gärenden Flüssigkeit betrachtet und jedesmal weggeworfen hatte, einem neuen Sude zugesetzt, dessen Gärung ungemein befördere. Von den chemischen Produkten der Gärung entdeckte man schon früh den durch Destillation des Weines zu erhaltenden flüchtigen Stoff, daher „Weingeist", spiritus viui, von Paracelsus „Alkohol" genannt; wenn aber Verf. behauptet, daß 1764 Mac Bride die Kohlensäure als weiteres Produkt der Gärung erkannte, so ist dem zu erwidern, daß dies bereits von van Helmont (1577—1644) gescheheu ist. Die chemischen Vorgänge bei der Gärung untersuchten Lavoisier, Gay-Lussac, Duhrunfaut, Liebig, Pasteur u. a., denen sich in neuerer Zeit Buchner zugesellte. Die Bedeutnng ihrer Arbeiten für die Entwickelung der Gärungsgewerbe — es sei uur an Hansens Studien über die Reinzucht der Hefe erinnert — ist nicht hoch genug anzuschlagen. Auch die Fortschritte der modernen Technik haben tiefgreifende Veränderungen mit sich gebracht. Es genügt, auf die Einführung der Eismaschinen hinzuweisen, wodurch die Brauerei vou der Jahreszeit unabhängig wurde.

Der zweite Teil behandelt die Technik der Bierbrauerei. Zuerst werden die Ausgangsstoffe besprochen, das Wasser und die Anforderungen, die der Brauer daran stellt, die Bierhefe und die wilden Hefen, der Hopfen und seine für die Bierhereitung in Betracht kommenden zapfenartigen Fruchtstände (Hopfenzapfen), endlich die Gerste. Der nächste Abschuitt ist der Mälzerei gewidmet, der folgende der Herstellnng der Würze, welche in das Maischen, das Kochen nnd Hopfen und endlich das Kühlen zerfällt, nnd ihrer Vergärung in Bottichen und schließlich in den Fässern, wobei man Unter- und Obergärung unterscheidet. Das so erhaltene Bier ist dann noch einer Nachbehandlung durch Filtration zu unterwerfen, ehe es zum Versand reif ist, gegebenenfalls noch durch Erhitzen auf höhere Temperatur in Flaschen haltbar zu machen, d. h. zu „pasteurisieren." Schließlich bespricht Verf. noch das fertige Bier und seine Eigenschaften. Der dritte Teil behandelt die hohe volkswirtschaftliche Bedeutnng der Brauerei.

Das kleine Werkchen, welches durchaus auf der Höhe der Zeit steht, kann bestens empfohlen werden. Bi.

A. Berg: Geologie für Jedermann. Eine Einführung in die Geologie, gegründet auf Beobachtuugen im Freien. 261 S. mit 154 Abbildungeu. (Leipzig 1912, Theodor Thomas.)

Das vorliegende Werk bildet einen Band der Verlagssammlung von Anleitungs-, Exkursions- und Bestimmungsbüchern, die unter dem Nameu „Der Naturforscher" erscheint. Es soll dem Naturfreund eine Anleituug gebeu zur richtigen geologischen Beobachtung in der Natur. Um diese nun zu erleichtern und ergehuisreich zu gestalten, giht Verf. in seinen Ausführungen zahlreiche praktische uud auf eigene Erfahrungen gegründete Winke.

In den einleitenden Abschnitten bespricht er dic Ausrüstung des Geologen in Stube und Feld, dic kartographische Grundlage und die praktische Gestaltung geologischer Ausflüge. Sodann erörtert er zunächst die Kenntnis der Gesteine und Versteinerungen unter Aufführung der wichtigsteu gesteinsbildenden Mineralien und der vornehmlichsten Gesteinsarten. Gleichzeitig gibt er praktische Hinweise, wie sie zu sammeln, und wie geologische Heimatssammlungen einzurichten siud.

Dann führt Verf. den Leser hinaus in die Natur selbst und lehrt ihn zunächst die verschiedenartigen Beobachtungen an den Schichtgesteinen, die Bestimmung des Streichens und Fallens, ihre gegenseitige Lagerung, die darauf hegründete geologische Formationsgliederung und die durch tektouische Kräfte bedingten Störungsformen. Die „geologischen Kräfte" geben ihm sodann die Gliederung für die ferneren Kapitel. Als solche unterscheidet er nämlich 1. exogene Kräfte und 2. endogeue Kräfte. Wirkungen ersterer Art sind die Denudation oder Abtragung, der Transport oder die Verfrachtung und die Akkumulation oder Auffüllung, die alle bestrebt sind, die Unebenheiten des Bodens auszugleichen und die Erdoberfläche einzuebnen. Ihre Ursachen sind die Verwitterung und die Schwerkraft, sowie die Arbeit des fließenden Wassers und der stehenden Gewässer, des Eises und des Windes, sowie die Tätigkeit der Organismen. Endogene Kräfte hingegen schaffen Unebenheiten; sie bilden die Erstarrungsgesteine und die kristallinen Schiefer und erzeugen tektonische oder Krustenbewegnngen, sowohl in senkrechter wie wagrechter Richtung (Verbiegung, Verwerfung bzw. Faltung und Schollenschub). Als Begleiterscheinuugen äußern sich lokal Erdbeben oder vulkauische Vorgänge.

Zuerst erörtert Verf. die Wirkungen der Verwitterung und der Schwerkraft. Physikalisch wirken der fortwährende Temperaturwechsel und der Spaltenfrost, chemisch Licht und Luft, besonders aber das Wasser. Unter dem Einfluß der Schwerkraft entstehen das Gekriech, Schuttströme (Muren), die Hakeubildung an ausstreichenden Schichtköpfen, Lawinen und Bergrutsche. Beide vereint arbeiten an der Ausgestaltung der Gipfel und Gehänge und schaffen Kuppen, Klippen, Felsmeere, Böschungen und Schutthalden.

Alsdann wandern wir von neuem in die Natur hinaus, und hier werden uns die Wirkungen des fließenden Wassers vorgeführt im Regenfall, wo wir modellartig im Kleinen die Vereinigung der Wasserrillen znm Strom, die Abspülung und Talbildung, Delta- nud Schuttkegelbildung und die Entstehung eines Schichtgesteins sehen können. Des weiteren geht Verf. auf den Kreislauf des Wassers ein,

behandelt das Grundwasser und die Quellen und schildert die Tätigkeit von Bach und Strom bei der Talbildung und der Ausgestaltung der Landoberfläche. Neben dieser abtragenden Tätigkeit des Wassers wird auch der Wiederablagerung der mitgeführten Schuttmassen gedacht. Ein besonderer Abschnitt ist sodann dem Höhlenphänomen, den Karsterscheinungen und den Methoden einer fachgemäßen Untersuchung gewidmet. Die folgenden Kapitel behandeln die Tätigkeit des fließenden Eises, die Gletscherbildung und das Phänomen der Eiszeit, sowie des Windes, die Strand- und Binnendünen und die Lößbildung.

Weitere Beobachtungen liefern uns die stehenden Gewässer (Seen, Sümpfe und Moore) und der Meeresstrand mit den verschiedenen Küstenformen, die Erscheinungen an Erstarrungsgesteinen und kristallinen Schiefern und die Erdbeben.

Die beiden letzten Kapitel des Werkes enthalten zahlreiche instruktive Hinweise über die geologische Karte und geologische Profile, sowohl über die Beschaffung des einschlägigen Materials wie über das, was in solcher Karte zur Darstellung kommt, wie man sie lesen lernt und wie sie entsteht, und über die verschiedenen Arten der Profile und ihre Zeichnung.

Ein umfangreicher Literaturnachweis unterrichtet zum Schluß über Werke zur Weiterbildung in der geologischen Wissenschaft, sowie über die wichtigsten Karten und Bücher zur geologischen Heimats- und Landeskunde von Deutschland. Anhangsweise werden sodann noch die vornehmlichsten Bezugsquellen für geologische Materialien mitgeteilt.

So viel zur Andeutung des reichen Inhaltes des Werkes. Ausgehend von den elementarsten Beobachtungen in der Umgebung des Beobachtenden, weiß Verf. mit großem Geschick auf die großen erdgestaltenden Vorgänge hinzuweisen, ihre Wirkungen und Äußerungen zu erklären und bei jedermann Lust und Liebe für ein wirkliches Naturverständnis zu erwecken. Zahlreiche instruktive Abbildungen und photographische Reproduktionen erläutern im übrigen den Text. A. Klautzsch.

B. Plüss: Blumenbüchlein für Waldspaziergänger im Anschluß an „Unsere Bäume und Sträucher". Dritte verbesserte Auflage. Mit 272 Bildern. VII und 195 S. (Freiburg im Breisgau 1912, Herdersche Verlagshandlung.) Geb. in Leinwand 2,20 ℳ.

Daß vorliegendes Werkchen seinen Zweck, nicht botanisch gebildete Naturfreunde in die heimische Pflanzenwelt einzuführen, erfüllt, beweist die schon erforderlich gewordene dritte Auflage. Es bildet, wie der Titel andeutet, eine Ergänzung zu des Verf. Arbeit „Unsere Bäume und Sträucher". Der Verf. begnügt sich aber nicht mit der Beschreibung der eigentlichen Waldblumen im weitesten Umfange, sondern berücksichtigt auch die Felsen- und Wasserpflanzen, wenn auch letztere in dieser Auflage in gekürzter Form. Manche der aufgenommenen Arten werden wohl kaum je in Wäldern vorkommen. Da Plüss' Methode an dieser Stelle wiederholt gekennzeichnet wurde, scheint es überflüssig, hier nochmals darauf einzugehen. Die Aufnahme der häufigeren Gebirgspflanzen macht das Büchlein auch für Alpenwanderer wertvoll. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 4. Mai. Herr Föppl hält einen Vortrag: „Die Biegung einer kreisförmigen Platte." Für eine kreisförmige Platte, die eine beliebig gegebene Einzellast trägt, kann man die Differentialgleichung der Plattenbiegung wie schon von Clebsch gezeigt wurde, mit Hilfe einer Fourierschen Reihenentwickelung streng integrieren. Der Verf. hat die Formeln von Clebsch auf anderem Wege neu abgeleitet, sie dabei berichtigt und sie auf eine am Umfange frei aufliegende Platte übertragen. Hiermit ist aber die Aufgabe erst zum Teil gelöst. Um diesem Mangel abzuhelfen, wird ein neuer Ansatz für die Gleichung der elastischen Fläche gewählt; die Rechnungen sind bis zur zahlenmäßigen Auswertung durchgeführt. — Herr M. Schmidt spricht über: „Neuberechnung des Anschlusses der südbayerischen Dreieckskette an die österreichische Triangulierung bei Salzburg." — Herr v. Seeliger legt vor eine Abhandlung von E. Gehrcke: „Über den Sinn der absoluten Bewegung." Es wird erläutert, daß der Begriff der „absoluten" Bewegung eines Körpers einen doppelten Sinn hat, je nachdem man die in Deutschland oder in England übliche Auffassung zu Grunde legt. Aus der Verschiedenheit dieses Sinnes erklärt sich die Meinungsverschiedenheit verschiedener Forscher über die absolute Bewegung. Im Anschluß hieran ergibt sich ein Standpunkt für die Beurteilung der Relativität von Bewegungen in der Mechanik und Physik. — Herr A. Voss legt vor eine Abhandlung von Dr. H. Müntz: „Aufbau der gesamten Geometrie auf Grund der projektiven Axiome allein." — Herr Rückert legt eine Abhandlung des Dr. Bender vor: „Über die Entwickelung des Visceralbogens bei Testudo graeca. I. Die Entwickelung des Kiefer- und des Zungenbeinbogens (Columella cruris) und der Paukenhöhle." — Herr v. Hertwig bespricht die Resultate der von Herrn L. Müller mit Unterstützung der Königsstiftung nach Brasilien ausgeführten Reise und legt zwei auf Grund des gesammelten Materials ausgeführte Untersuchungen vor: „Allgemeine Bemerkungen über Fauna und Flora des bereisten Gebietes" von L. Müller und die „Bearbeitung der Vogelausbeute durch C. E. Hellmayr." — Herr A. Sommerfeld legt eine Abhandlung von Dr. Otto Haupt vor: „Über die Entwickelung einer willkürlichen Funktion nach den Eigenfunktionen des Turbulenzproblems." — Herr Finsterwalder legt zwei Abhandlungen vor: 1. Max Lagally „Über eine dem Lambertschen Problem der acht Punkte verwandte Aufgabe." 2. Heinrich Liebmann „Das Pentagramma mirificum und die nichteuklidischen Paralleln." — Herr A. Rothpletz legt den neuen Führer durch die seit Ostern der Öffentlichkeit wieder zugängliche, neu aufgestellte Abteilung fossiler Säugetiere der paläontologischen Staatssammlung vor, der von Professor Schlosser verfaßt ist.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 Août. Édouard Heckel: Sur la mutation gemmaire culturale du Solanum tuberosum L. — W. H. Young: Sur la sommabilité d'une fonction dont la série de Fourier est donnée. — B. Bianu et L. Wertenstein: Sur un rayonnement ionisant, attribuable au recul radioactif, émis par le polonium. — J. Bougault: Sur l'acide benzylpyruvique. — H. Vincent: Sur l'immunisation active de l'homme contre la fièvre typhoïde. — Charles Nicolle, L. Blaizot et E. Conseil: Conditions de transmission de la fièvre récurrente par le pou. — J. Wolff: De l'action excitante des alcalis et en particulier de l'ammoniaque sur la peroxydase. — P. Chaussé: La vitalité du bacille tuberculeux éprouvée par l'inoculation et par inhalation. — de Boissoudy adresse un Mémoire intitulé: „De l'association moléculaire dans les gaz."

Royal Society of London. Meeting of May 9. The following Papers were read: „On the Variation with Temperature of the Rate of a Chemical Change". By A. Vernon Harcourt; with an Appendix by Prof. W. Esson. — „Some Phenomena of Sun-spots, and of Terrestrial Magnetism." By Charles Chree. — „On the Ultimate Lines and the Quantities of the Elements produciug the Lines in Spectra of the Oxyhydrogen Flame and Spark." By Sir W. N. Hartley and H. W. Moss. — „The Transformations of the Active

Deposit of Thorium." By E. Marsden and C. G. Darwin. — „On the β-Particles Reflected by Sheets of Matter of Different Thicknesses." By W. Wilson.

Vermischtes.

Muspratt's Chemie. Es besteht nunmehr die wohl begründete Aussicht, die vierte Auflage des bekannten Werkes binnen Jahresfrist zum Abschluß zu bringen; die teils in der Materie, zum größten Teil aber in den persönlichen Verhältnissen, Berufung, Tod der Mitarbeiter usw. liegenden Schwierigkeiten dürfen als überwunden betrachtet werden. Um das Werk auf der Höhe seiner Brauchbarkeit zu halten, beabsichtigt die Verlagsbuchhandlung Ergänzungsbände erscheinen zu lassen, die die einzelnen Artikel des Hauptwerkes bis zur Gegenwart führen, zugleich aber auch abgerundete und in sich selbständige Darstellungen der betreffenden Materie bieten werden. Der gesamte Stoff wird in mehrere große Gruppen gegliedert, die gleichzeitig nebeneinander in Bänden oder Halbbänden erscheinen werden. Mit dem verdienten Herausgeber der vierten Auflage des Hauptwerkes, Herrn Geheimrat Professor Dr. H. Bunte, Karlsruhe, haben die Herren Professor Dr. A. Binz, Berlin, Dr. Fr. Hayduck, Direktorialassistent im Institut für Gärungsgewerbe, Berlin, und Professor Dr. B. Neumann, Darmstadt, die Herausgabe der einzelnen Gruppen übernommen.

Das Licht der Leuchtkäfer dient nach den Wahrnehmungen eines amerikanischen Beobachters, des Herrn F. A. Macdermott, wenigstens bei zwei Gattungen, Lecontea und Photinus, dem Zwecke der Paarung. Die Beobachtung zeigte, daß das Weibchen, z. B. von Photinus pyralis, mit einem Lichtblitz auf das Aufleuchten des fliegenden Männchens antwortete; dieses sank herab, leuchtete wieder auf und ließ sich nach der zweiten Antwort des Weibchens wenige Zoll von ihm entfernt nieder, kroch dann unter wiederholtem Aufleuchten, wobei das Weibchen immer antwortete, zu diesem hin und gesellte sich zu ihm. In vielen Fällen konnten die Weibchen durch Herumschwingen eines Sicherheitsstreichholzes getäuscht werden, so daß sie durch Aufleuchten darauf antworteten. Ebenso ließen sich die Männchen durch eine kleine elektrische Lampe täuschen. Niemals aber reagierte ein fliegendes Männchen auf das Licht eines anderen, kriechenden Männchens. Ein Weibchen von Photinus pyralis beantwortete weder das Aufleuchten einer weiblichen Photinus pennsylvanica Deg., noch das eines Männchens von Photinus consanguineus Lec., obwohl dasselbe Weibchen sogleich auf ein Zündholz antwortete. Ein Weibchen von Photinus scintillans reagierte auf das Aufleuchten eines consanguineus-Männchens, das über ihm flog, aber dieses sehen ihm keine Beachtung zu schenken. Nach dem Trocknen im Vakuum bei Gegenwart von etwas Wasserstoff behalten die Leuchtorgane von Photinus 18 Monate ihre Fähigkeit zur Lichterzeugung. Bei Befeuchtung mit 3 %igem Wasserstoffperoxyd entsteht dann ein helleres Licht als bei bloßer Befeuchtung mit Wasser, und das Peroxyd wird kräftig zersetzt. Tritt Luft in die versiegelten Röhren ein, die die getrockneten Organe enthalten, so verlieren sie rasch ihre photogenen Eigenschaften. Ein sehr glänzendes Licht verbreiteten die Leuchtorgane von Käfern, die in flüssige Luft geworfen wurden; nach dem Verschwinden des Lichts erschien es wieder beim Erwärmen auf Zimmertemperatur. Der Beobachter nimmt an, die photogene Substanz sei ein Phosphatid, das leicht oxydiert wird. (Referat in „Nature", 1912, vol. 89, p. 331.)

F. M.

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor an der Universität Jena Dr. Paul Rabe zum ordentlichen Professor für Experimentalchemie organischer Stoffe an der deutschen Technischen Hochschule Prag; — der außerordentliche Prof. Dr. E. Göppert in Heidelberg zum Abteilungsvorsteher am Anatomischen Institut und außerordentlichen Professor in Marburg; — Obertierarzt Jacob Bongert zum etatsmäßigen Professor für Nahrungsmittelhygiene an der Tierärztlichen Hochschule Berlin; — Frau Dr. Margarete Bose, Professor der Physik an der Universität La Plata, zum Vorsteher des Laboratoriums für Experimentalpsychologie daselbst; — der Oberlehrer am Realgymnasium zu Berlin-Lankwitz Georg Rubm zum etatsmäßigen Professor der Mathematik an der Landwirtschaftlichen Akademie zu Bonn-Poppelsdorf.

Berufen: der Privatdozent an der Universität Halle Dr. Arthur Golf als außerordentlicher Professor für koloniale und tropische Landwirtschaft an die Universität Leipzig.

Habilitiert: Dr. Möller für Physik an der Technischen Hochschule Berlin; — Dr. Johann Baerwald für Physik an der Technischen Hochschule Darmstadt: — Assistent Dr. Lehmann für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Danzig; — Dr. Edmund Weiss für Physik an der deutschen Universität Prag; — Dr. Arthur Erich Haas für Geschichte der Physik an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor an der Universität Charkow w. S. R. Alexander v. Brandt.

Gestorben: der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Kiel Dr. Georg Landsberg im Alter von 47 Jahren; — am 4. September der frühere Professor der Ingenieurwissenschaft an der Universität Manchester Dr. Stanley Dunkerley.

Astronomische Mitteilungen.

Der allmählich wachsende Zeitraum, den die genaueren Aufnahmen spektroskopischer Doppelsterne umfassen, ermöglicht nun schon die Berechnung von Bahnen mit längeren Umlaufszeiten. So hat jetzt Herr W. E. Harper für das System γ Geminorum, eines Sterns vom Siriustypus, die Periode gleich 5.96 Jahre berechnet. Ähnliche Dauer scheint nach Bottlinger im Umlauf des Systems Beteigenze vorzuliegen. Bisher waren die längsten bekannten Perioden die von β Capricorni mit 3.77 und η Pegasi mit 2.24 Jahren. Unter den visuellen Doppelsternen sind die kürzesten Umlaufszeiten bei δ Equulei und 13 Ceti gefunden worden; sie betragen 5.69 bzw. 7.42 Jahre sind also von ähnlicher Größe wie die von γ Geminorum. Außerdem sind aber bei verschiedenen visuellen Sternpaaren Änderungen der Radialbewegungen entsprechend der Bahnbewegung konstatiert worden, z. B. Sirius, 70 Ophiuchi, ε Hydrae.

Herr Gale in Sydney hat am 8. September im Kopf des Centauren einen neuen ziemlich hellen Kometen entdeckt, der eine tägliche Bewegung von fast 2° in nordöstlicher Richtung besaß. Außer den zwei ersten, in Astron. Nachrichten, Bd. 192, S. 291, veröffentlichten Beobachtungen zu Sydney und Santiago vom 8. und 10. September ist dem Unterzeichneten bis zum 19. September nichts über den Kometen bekannt geworden. Es ist daher auch nicht zu entscheiden, ob folgende, von Herrn Oberlehrer Schumacher in Sterkrade (Rheinland) beschriebene Lichterscheinung sich auf diesen Kometen bezieht. Am Abend des 12. September zog sich von Südwest gegen Nordost am Nordhimmel ein 5° breiter Lichtstreifen entlang, der im Norden seine größte Höhe (15°) über dem Horizont besaß und anfangs weiß, später hellgelb aussah. Die Erscheinung hatte keine Ähnlichkeit mit den „leuchtenden Nachtwolken", sondern vielmehr mit dem Lichtkegel eines gewaltigen Scheinwerfers oder dem Schweif eines riesigen Kometen. Innerhalb des Segmentes befand sich unmittelbar über dem Nordhorizont ein zweiter, nicht halb so langer gelblicher Lichtstreifen. Die Erscheinung war von 9h 30m bis 12h 30m sichtbar, zuletzt wurde sie besonders im Nordosten schwächer und im ganzen gelber. (Sterkrader Volkszeitung vom 17. September). — Vielleicht lag eine Nordlichterscheinung vor, indessen entspricht die Beschreibung wenig einer solchen, eher gleicht sie den Angaben über den Schweif des Halleyschen Kometen um die Zeit seiner Erdnähe.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 3. Oktober 1912. Nr. 40.

A. Becker: Über die Elektrizitätsträger in Gasen. (Ann. d. Physik 1911, 4. F., Bd. 36, S. 209—280.)

W. Altberg: Über monomolekulare Elektrizitätsträger in Gasen und eine neue Meßmethode der Molekulardurchmesser. (Ann. d. Physik 1912, 4. F., Bd. 37, S. 849—880.)

Die Kenntnis der Natur und Eigenschaften der Elektrizitätsträger in Gasen, deren Wanderung in elektrischen Feldern die Erscheinung der Elektrizitätsleitnng hervorruft, ist für das Verständnis des Leitungsvorganges in Gasen von besonderer Wichtigkeit. Was zunächst die Erzengungsweise dieser Träger betrifft, so glaubte die ältere Vorstellung eine Spaltung der Gasmoleküle annehmen und die elektrischen Vorgänge in Gasen denjenigen in Flüssigkeiten in völlige Parallele stellen zu müssen. Man belegte die Träger mit dem gleichen Namen „Ionen“ nnd hat diesen seither vielfach heibehalten, obwohl sich in neuerer Zeit immer mehr gezeigt hat, daß die Bildungsweise dieser „Ionen“ in Gasen eine gänzlicb verschiedene ist und die Annahme einer Moleküldissoziation der Beobachtung nicht entspricht. Wie vielmehr znerst von Herrn Lenard an dem Falle der Leitfähigkeitserzeugung durch Kathodenstrahlen gezeigt worden ist, ist als primäre Ursache der Leitfähigkeitserzengung in Gasen ganz allgemein die Abtrennung negativer Elementarqnanten, sogenannter Elektronen, von neutralen Gasmolekülen und nachherige Anfnahme dieser Quanten durch andere Moleküle anzusehen.

Die anf diese Weise gebildeten Elektrizitätsträger würden danach — jedenfalls im Angenblick ibrer Bildung — als einzelne geladene Moleküle des betreffenden Gases zu betrachten sein. Die bisherige Untersnchung, welche aus der beohachtbaren Wanderungsgeschwindigkeit nnd Diffusion der Träger anf deren Größe schließt, scheint indes mit dieser Folgernng nicht in Einklang zn stehen, indem sie nehen freien Elementarquanten, die in gewissen Fällen in leitenden Gasen nachweisbar sind, immer nur das Vorhandensein von Elektrizitätsträgern erkennen ließ, deren Größe diejenige der Molekñle merklich übersteigt.

Bemerkenswert ist insbesondere die vielfach konstatierte Existenz wenig beweglicher, großer Träger, wie sie zuerst von Herrn Townsend im Jahre 1898 in „frisch dargestellten“ Gasen gefnnden und danach in mehreren anderen Fällen beobachtet worden sind. So wnrden sie von Herrn McClelland in Gasen, die von Flammen und glühenden Körpern ahgesangt wurden, von Herrn Lenard, in ultraviolett durchstrahlter Luft, von den Herren Kähler nnd Aselmann als Träger der Wasserfallelektrizität, von Herrn Harms in Phospborlnft, von Herrn Langevin in der freien Atmosphäre und neuerdings von den Herren Becker und Baerwald anch in von Kathodenstrahlen durchsetzten Gasen nachgewiesen.

Während in manchen dieser Fälle die großen Elektrizitätsträger im wesentlichen als Anlagernngsprodnkte ursprünglich gehildeter kleiner Träger an gleichzeitig vorhandene, im Gase schwehende feste oder flüssige Partikeln erkannt worden sind, schien eine solche Deutung namentlich bei der dnrch ultraviolettes Licht und durch Kathodenstrahlen erzeugten Leitfähigkeit in Gasen, welche nach der gewöhnlichen Erfahrung für rein zu halten waren, nicht von vornherein zwingend, so daß es naheliegen konnte, hier einen möglichen Aufbau der großen Träger aus den Molekülen des Gases durch Mitwirkung der elektrischen Anziehnngskräfte der geladenen Träger in Betracht zn ziehen.

Die kürzlich von den Herren Lenard nnd Ramsauer (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 289) ausgeführte Untersnchung der Leitfähigkeitserzengung dnrch ultraviolettes Licht hat demgegenüher gezeigt, daß hier das Auftreten großer Träger an die Anwesenheit gewisser Dämpfe im belichteten Gase gebunden ist, und daß in Gasen, welche durch starke Kühlung von allen Dampfspuren hefreit sind, nur kleine Elektrizitätsträger dnrch Licht gebildet werden. Danach erscheinen der Aneinanderlagerung zu größeren Komplexen nicht die gewöhnlichen Gasmoleküle, sondern nur die Moleküle hestimmter Dämpfe fähig und zwar, wie die erwähnte Untersuchung zeigt, gerade solcher Dämpfe, deren chemische Lichtreaktion zur Bildung fester oder flüssiger Partikeln — Nebelkerne — führt, welche dann durch die Anlagerung kleiner Träger zu großen Elektrizitätsträgern werden.

Die gleiche Frage nach der Möglichkeit einer Komplexbildung der gewöhnlichen Gasmoleküle behandelt von anderer Seite die nahe gleicbzeitig durchgeführte, oben an erster Stelle genannte Untersnchnng. Sie geht aus von der Betrachtung der Leitfähigkeitserzeugnng durch Röntgensche Strahlen nnd sncht hierhei zunächst festzustellen, wie weit die aus der Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Felde

des Zylinderkondensators ermittelbare Trägergröße durch Variation der Reinheit des Gases und uameutlich durch die etwaige Gegenwart von Wasserdampf beeinflußt wird, um auf diese Weise der Frage näherzutreten, wie weit lediglich deu elektrischeu Ladungen der Träger eiue Mitwirkuug am Aufbau derselbeu beizumessen ist.

Dabei zeigte sich, daß diese Strahleu in staubfrei filtrierteu Gasen immer nur kleine, schnell waudernde Elektrizitätsträger erzeugeu und zwar auch dann, wenn weder Wasserdampf noch andere zufällige Begleitdämpfe der benutzten Gase ausgeschlossen waren. Die weitgehende Variation der Zeit zwischen der Trägerbildung und der Messung ihrer Beweglichkeit zeigte außerdem, daß auch längere Zeit uach der Bildung der Träger keine merkliche Verringerung der anfäuglich auffindbaren Beweglichkeiteu stattfindet, wie dies im Falle der Leitfähigkeitserzeugnng durch Kathodeustrahlen früher beobachtet worden ist (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 197). Damit ist nachgewiesen, daß einerseits die letztere Beobachtung bezüglich der Entstehung großer Träger ihre Erklärung jedenfalls nicht in einer zeitlich verfolgbaren Zusammenlagerung gleichartiger Gasmoleküle zu größeren Komplexeu finden kaun, daß aber auch andererseits die Gegeuwart von Wasserdämpfen und sonstigen, die beuutzteu Gase, wie auch die atmosphärische Luft gewöhnlich begleitendeu Dampfspuren alleiu zur Bildung größerer Komplexe nicht genügt.

Daß iusbesondere der Einfluß des Wasserdampfes auf die Beweglichkeit der Träger iu Gasen von gewöhnlichem Druck bisher meist sehr überschätzt worden ist — falls es sich nicht um sehr große Träger mit hygroskopischem Keru handelt, wie solche in den Versnchen der gegenwärtigen Arbeit und nach Beobachtuugeu von Herru Pollock (Journ. and Proc. Roy. Soc. U. S. Wales **43**, 1909) auch in der Erdatmosphäre sich nachweisen ließen — geht aus besondereu Versuchen hervor, welche zeigen, daß selbst beim Hindurchführen leitender Gase mit kleineu Trägern durch bei nahe 100° gesättigte und sich in Vorlagen lebhaft koudensierende Wasserdämpfe eiue merkliche Verringerung weder der Anzahl uoch der Beweglichkeit der kleinen Träger zu erkenuen ist.

Die bei der Bestrahluug mit ultraviolettem Licht oder Kathodenstrahlen iu Gasen auftretenden Erscheinungen sind nach dieser Kenntnis einer besonderen, deu Röntgeustrahlen abgehenden, offeubar chemischen Wirkuug dieser Strahlensorten zuzuschreiben, die entweder unmittelbar die Zusammenlagerung bereits vorhandener Bestandteile des dampfhaltigen Gases zur Folge hat oder erst mittelbar eine chemische Bindung durch Neubildung eines oder mehrerer hierzu erforderlicher Einzelbestandteile ermöglicht und auf diese Weise das Auftreten größerer Partikeln herbeiführt.

Ist, wie es danach den Auscheiu hat, Anlageruug ursprünglich gebildeter kleiner Elektrizitätsträger au solche unabhängig neben der Leitfähigkeitserzeugung durch besondere Vorgänge gebildete größere Komplexe — Nebelkerne — die ausschließliche Ursache des Auftretens großer Träger, so kaun die Uutersuchung dieser Kerne leicht in der Weise erfolgen, daß man kleinen Elektrizitätsträgern — wie sie vou Röutgeuschen Strahleu erzeugt werdeu — durch Hinzuführnng des mit Nebelkernen beladenen Gases Gelegenheit zur Aulageruug an letztere gibt und danach dereu Anzahl nnd Größe, nach deu für Elektrizitätsträger bekannten Meßmethoden ermittelt.

Es zeigt sich hierbei zuuächst, daß in der Tat in ultraviolett bestrahltem Gas, das, nach Passieren starker elektrischer Felder von den in ihm durch das Licht erzeugten Elektrizitätsträgern befreit, der Röntgenstrahlung ausgesetzt wird, große Elektrizitätsträger iu reichem Maße auftreten. Die Größe und Anzahl der hierdnrch nachgewieseuen Nebelkerne im Gas findet sich in Übereinstimmuug mit den Beobachtungen der Herreu Lenard und Ramsauer um so erheblicher, je größer einerseits die Intensität des die Kerne erzeugenden ultravioletten Lichtes, andererseits die Menge beigemischter dampfartiger Bestandteile ist. Als wesentliches, ueues Ergebnis findet sich weiterhin, daß große Träger auch uachweisbar werden, weun das ultraviolett belichtete Gas vor der Einwirkung der Röntgenstrahlung durch dichte Filter hiudurchgeleitet worden ist. Dies gibt einen tieferen Einblick iu die Bildungsweise der Kerne. Da uämlich die benutzteu Filter uachweislich alle in sie eintretenden Partikeln znrückhalteu, so ist zu schließeu, daß nicht etwa die nrsprünglich gebildeten Nebelkerne die Filter passiert haben, sondern neue Kerne aus den die Filter verlassenden ausschließlich gasartigen Bestandteileu wieder gebildet worden sind. Damit ist erwiesen, daß die Kernbildung nicht notwendig an deu Ort der Strahlenwirkung geknüpft ist und daß diese Wirkung danach im weseutlicheu lediglich auf die Bildung eines gasartigen Produkts durch das Licht hinausläuft, das dnrch Reaktion mit einem auderen Bestandteil des Gases znr Bildung fester Partikelu führt.

Die Anfmerksaukeit wird hierdurch auf die besouderen chemischen Wirkungeu des ultravioletten Lichtes hiugelenkt, nnd es wird vou vornherein wahrscheinlich, daß der ältesteu bekannten chemischen Lichtwirkuug auf sauerstoffhaltige Gase, der zuerst von Herrn Lenard im Jahre 1900 uachgewiesenen Ozonerzeugung, eiue wesentliche Rolle bei der Nebelkerubildung zuzuschreiben ist. Da das Ozon mit seiuen besonders intensiven, oxydierendeu Eigenschaften tatsächlich durch Reaktion mit einer Reihe durch Kälte leicht koudensierbarer Substanzen wie schwefliger Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff uud anderer, zur Erzeugung nebelbildender fester oder flüssiger Partikelu in Luft führeu kaun, wie namentlich die Herren Engler und Wild gezeigt haben, so führt die Vorstellung, welche die durch ultraviolettes Licht erzeugteu Nebelkerne und damit auch die großen Elektrizitätsträger als Reaktionsprodnkte des durch das Licht erzeugten Ozons mit einem begleitenden reaktionsfähigen Bestandteil der Gase ausieht, offen-

har zu einem einwandsfreien Bild des tatsächlichen Vorganges.

Der Versuch entspricht dieser Vorstellung vollkommen, insofern er zeigt, daß die in ultraviolett bestrahlten Gasen wahrnehmbaren Erscheinungen auch ohne ultraviolettes Licht lediglich durch Zusammenbringen von Ozon beliebiger Herkunft mit bestimmten Dampfspuren und unter Zuhilfenahme einer Quelle kleiner Elektrizitätsträger sich reproduzieren lassen. Die Beobachtung gelangt auf diesem Wege auch zu wichtigen neuen Resultaten, welche eine einfache Deutung früherer Festlegungen ermöglichen. Von Bedeutung ist hier zunächst die Auffindung einer sehr weitgehenden Abhängigkeit der Nebelkerngröße von der Konzentration sowohl des Ozons als auch der mit ihm reagierenden Dämpfe. Da mit der Intensität des ultravioletten Lichtes auch die gebildete Ozonmenge wächst, so trifft diese Beobachtung mit der bereits von Herrn Wilson gewonnenen und durch die Untersuchungen der Herren Lenard und Ramsauer gefestigten Erkenntnis des Einflusses der Lichtintensität auf die Kerngröße zusammen und gibt zugleich eine auf die chemische Reaktion der beiden Bestandteile hinweisende Deutung jenes Einflusses. Es zeigt sich ferner, daß die Geschwindigkeit des Reaktionsverlaufes in günstigen Fällen direkt verfolgbar ist durch die Feststellung einer zeitlich fortschreitenden Größenzunahme der Nebelkerne. Dies erinnert an die frühere Beobachtung der zeitlichen Größenzunahme der durch Kathodenstrahlen erzeugten Elektrizitätsträger und gibt dieser Beobachtung eine neue Deutung.

Daß auch in diesem Spezialfall der Leitfähigkeitserzeugung die nachweisbare Gegenwart großer Elektrizitätsträger auf Nebelkernbildung durch erzeugtes Ozon und dampfartige Begleitstoffe der Gase zurückzuführen ist, wird durch die Beobachtung des wesentlichen Einflusses der Kältereinigung der Gase auf die Größe der gebildeten Elektrizitätsträger festgestellt. Die gegenüber der Wirkung des ultravioletten Lichtes hier auffallende Geringfügigkeit sowohl der Anzahl als auch der Größe der Nebelkerne legt die Vermutung nahe, daß die Kernbildung hier nicht den Kathodenstrahlen selbst sondern der Wirkung des diese Strahlen in Gasen stets begleitenden ultravioletten Lichtes zukommen könnte. Der Vergleich der intensiven Leitfähigkeitserzeugung der Katbodenstrahlen mit ihrer jedenfalls weit zurücktretenden chemischen Wirkung zeigt zweifellos, daß zwischen beiden Wirkungen ein einfacher Parallelismus jedenfalls nicht besteht, die chemische Wirkung also kaum ohne weiteres als direkte notwendige Folge einer Sekundärstrahlenemission zu betrachten ist.

Die Kenntnis der großen, langsam wandernden Elektrizitätsträger erscheint durch diese Untersuchungen weitgehend gefestigt. Es bleibt nun noch die Frage nach den kleinsten Elektrizitätsträgern. Während man, wie bereits erwähnt, nach der Art ihrer Entstehung einzelne geladene Moleküle als kleinste Träger in Gasen erwarten sollte, führte die direkte Untersuchung der Beweglichkeit dieser Träger bisher immer zu Größen, welche nach der Aussage der zur Größenberechnung notwendigen, bekannten Formeln immer noch als kleine Multipla eines Moleküls aufzufassen waren.

Setzt man voraus, daß die Annahme eines Elementarquantums für die Trägerladung jedenfalls in der Hauptsache den Tatsachen entspricht, und denkt man sich diese Ladung zunächst dauernd mit dem Träger verbunden, so ist aus jener Unstimmigkeit zu folgern, daß entweder die benutzten Formeln nicht vollständig den Tatsachen gerecht werden, oder daß die Träger tatsächlich die Größe der Moleküle des Gases, in welchem sie erzeugt worden sind, merklich übersteigen. Was die erstere Frage betrifft, so ist sie direkt bisher noch nicht mit Sicherheit zu beantworten. Würde der zweite Fall den Tatsachen entsprechen, so bestände noch die Möglichkeit, die Vergrößerung entweder der Anlagerung weiterer Moleküle des betreffenden Gases an den ursprünglich erzeugten molekularen Träger zuzuschreiben oder auch hier noch an die Beteiligung fremder Bestandteile des Gases zu denken. Im letzteren Falle würde sich ein merklicher Einfluß der Reinheit des Gases auf die beobachtbaren Trägerbeweglichkeiten geltend machen müssen; in beiden Fällen wäre außerdem zu erwarten, die Träger um so weniger durch die nach ihrer Erzeugung einsetzende Anlagerung belastet zu sehen, je schneller dieselben nach ihrer Bildung gemessen werden, und es schiene nicht unmöglich, in günstigen Fällen tatsächlich die Beweglichkeit einfacher Moleküle zu erhalten. Damit würde nicht nur eine Entscheidung über die Trägergröße und die Gültigkeit der theoretischen Beziehungen, sondern auch über die Trägerladung, ihre Größe und die Dauer ihres Gebundenseins an das Molekül getroffen sein.

In der an erster Stelle genannten Arbeit findet sich zu diesen Fragen zunächst, daß die Messung der Beweglichkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Elektrizitätsträger in einem Zylinderkondensator auch bei sorgfältigster Analyse der Vorgänge in einem solchen Kondensator immer auf eine Trägergröße von einigen Molekülen des Gases schließen läßt. Variation der Reinheit der Gase, wie sie durch mehr oder weniger vollkommene Reinigung mit Kältemitteln möglich ist, zeigt keinen erheblichen Einfluß auf die Beobachtungsergebnisse. Auch die Variation der Zeit, welche zwischen Erzeugung und Messung der Träger verstreicht, bleibt innerhalb der Zeiten 12 und 0,35 Sek. nahe bedeutungslos für das Ergebnis. Erst bei Zeiten unter 0,35 Sek. scheint mit abnehmendem Alter der Träger eine kleine Beweglichkeitszunahme erkennbar zu werden.

Ist diese Abhängigkeit der Beweglichkeit vom Trägeralter auf Anlagerungen zurückzuführen, so wäre nach diesen Versuchen zu erwarten, daß eine merklich weiter gehende Zeitabkürzung zwischen Erzeugung und Messung zur Auffindung der vermuteten monomolekularen Elektrizitätsträger führen könnte. Die Untersuchung dieser Frage bildet den Gegenstand

der an zweiter Stelle genannten Arbeit des Herrn Altberg. In ihr wird als Meßinstrument an Stelle des Zylinderkondensators der Netzkondensator benutzt (elektrisches Feld parallel dem Gasstrom), der, falls die Träger innerhalb des Meßraums erzeugt werden, das Trägeralter sehr weitgehend zu reduzieren gestattet.

Die Meßmethode besteht hier im Aufsuchen derjenigen elektrischen Feldstärke, welche gerade notwendig ist, einen Träger, der sich in einem Gasstrom mit bekannter Geschwindigkeit parallel zu den elektrischen Kraftlinien bewegt, in dieser Bewegung zum Stillstand zu bringen. Im Wesen dieser Methode liegt der Vorteil, daß es möglich erscheint, bei einer bestimmten Spannung aus der Zahl der etwa mit verschiedenen Geschwindigkeiten sich bewegenden Träger gerade die schnellsten herauszugreifen, während die langsameren einfach dem Gasstrom folgen. Es ist weiterhin von Vorteil, daß die Rekombination der Träger durch geeignete Wahl der Trägerdichte stark reduziert werden kann und auch der Einfluß der Diffusion, welcher bei kleinen Gasgeschwindigkeiten störend wirken kann, leicht durch entsprechende Vergrößerung der Gasgeschwindigkeit eliminiert werden kann.

Es lassen sich auf diesem Wege nun tatsächlich mit Benutzung der Röntgenstrahlen als Trägererzeuger neben den mit den sonstigen Methoden nachweisbaren langsameren Trägerbeweglichkeiten auch solch rasche Beweglichkeiten auffinden, wie sie nach der von Herrn Lenard entwickelten theoretischen Beziehung für einzelne Moleküle der betreffenden Gase zu erwarten sind. Die Menge derselben ist besonders groß in den Fällen, wo der Abstand zwischen Strahlenbündel und auffangendem Netz klein gewählt ist, was offenbar andeutet, daß für das Auftreten dieser monomolekularen Träger ein besonders geringes Alter der Träger erforderlich ist. Die in der vorhergehend besprochenen Arbeit gewonnenen Gesichtspunkte scheinen dadurch sich zu bestätigen, und die Auffassung, daß unmittelbar nach erfolgter Trägerbildung eine geringfügige, zeitlich rasch zum Stillstand kommende Komplexbildung eintritt, findet eine erste feste Stütze. Durch Annahme eines solchen Vorganges dürfte allerdings die Kenntnis der kleinsten Träger insofern noch nicht völlig erschöpft sein, als die Vorstellung, welche nicht dauerndes Geladensein der Träger annimmt, sondern die Möglichkeit eines fortgesetzten Wechsels des elektrischen und neutralen Zustandes bei positiven Trägern und der zeitweiligen Existenz freier Elektronen unter negativen Trägern, neuerdings immer mehr durch die Beobachtung gestützt wird. A. Becker.

Frederick Keeble: Die Blütenfarben im Lichte der Erblichkeitsforschung und der Biochemie. (Rede des Präsidenten der Botanischen Sektion der „British Association for the Advancement of Science", Dundee-Meeting, September 1912.) (Schluß.)

„Unsere Untersuchungsmethode ist kurz folgende. Das Oxydasereagens wird in schwacher alkoholischer Lösung verwendet. Der zu prüfende Pflanzenteil wird eine angemessene Zeit lang in die Lösung gelegt, und wenn keine Oxydasewirkung erfolgt, d. h. wenn keine charakteristische Färbung in den Geweben auftritt, wird das Material auf Peroxydase geprüft, indem man Wasserstoffsuperoxyd hinzufügt. Das Verfahren kann sowohl auf intakte Korollen oder Blumenblätter als auch auf Schnitte von Pflanzengewebe angewandt werden.

Es ist wichtig zu erwähnen, daß die erste Folge des Eintauchens eines gelösten Farbstoff enthaltenden Gewebes in jedes der beiden Reagenzien die Entfärbung des Gewebes ist. Beispielsweise verliert die Blumenkrone einer farbigen Rasse von Primula sinensis ihre Farbe vollständig nach ein- oder zweistündigem Eintauchen in eins der beiden Reagenzien. Die entfärbte Blumenkrone, die im Falle von Primula sinensis farblos bleibt, wird mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt, worauf eine deutliche Peroxydasereaktion erfolgt. Die Reaktion ist auf die chlorophyllfreien Teile der Korolle beschränkt und tritt, außer in den Epidermishaaren, nicht in dem Gebiete des gelben oder grünen „Auges" auf, dessen Gewebe Chlorophyll enthalten. Es ist in der Tat Grund vorhanden zu der Annahme, daß das Chlorophyll die Oxydasewirkung hemmt.

Durch Behandlung ähnlicher Blüten mit jedem unserer beiden Reagenzien finden wir, daß die Wirkung des α-Naphthols und die des Benzidins in beträchtlichem Maße einander ergänzen. So ist die lilablaue α-Naphtholreaktion ganz oder fast auf die Adern der Blumenkrone beschränkt, die braune Benzidinreaktion tritt an den Oberflächen-(Epidermis-)Zellen und auch an den Adern auf. Um die Tatsachen der Verteilung zum Ausdruck zu bringen, sprechen wir von den Peroxydasen der Primula sinensis als von der Epidermisperoxydase und der Gefäßbündelperoxydase. Jene findet sich in der Epidermis und den epidermalen Haaren, diese in der Bündelscheide, die die Adern begleitet. In ähnlicher Weise findet man bei der Untersuchung von Stengelschnitten von Primula sinensis, daß sie eine oberflächliche Peroxydase und eine tiefsitzende Peroxydase enthalten. Als Ergebnis der Beobachtung der Peroxydasen, nicht irgend einer unbekannten, aufs Geratewohl genommenen Rasse, sondern der verschiedenen Rassen, die durch konstante Unterschiede in der Tiefe und Ausdehnung der Färbung charakterisiert sind, haben wir zeigen können, daß die Verteilung der Peroxydase bei jeder beliebigen Rasse ganz mit der Verteilung des Farbstoffs in den am meisten pigmentierten Rassen zusammenfällt. Mit anderen Worten: Bei Primula sinensis findet sich das Peroxydasegerüst für die Farbstoffbildung durch die ganze Spezies hindurch, und die Erzeugung der verschiedenen Farbenvarietäten wird bestimmt durch die Tätigkeit des Faktors für Chromogenbildung . . . .

Wenn wir uns der Erforschung der Peroxydasen in weißblühenden Rassen von Primula sinensis zuwenden, so werden wir nach der Analogie mit den Peroxydasen des Stengels zu finden erwarten, daß

diese Agenzien der Farbstoffbildung in den Blumenkronen der rezessiven Weißen nicht fehlen. Die Anwendung unserer Reagenzien zeigt, daß diese Erwartung richtig ist, und daß diese weißblühenden Rassen . . . . Epidermis- und Gefäßbündelperoxydase enthalten. Hieraus schließen wir, daß die Abwesenheit der Farbe bei den rezessiven Weißen nicht auf dem Fehlen der Peroxydase, sondern auf dem Fehlen des Chromogens beruht. Dieser Schluß steht im Einklang mit dem, zu welchem vorher die Mendelschen Methoden geführt haben; denn, wie wir schon bemerkt haben, zeigen diese Methoden, daß die Anthocyanfärbung der Blüte von Primula sinensis von der Gegenwart nur eines Faktors abhängt, und daß das Fehlen der Pigmentierung bei den rezessiven Weißen auf dem Fehlen dieses einzigen Farbenfaktors beruht.

Andererseits ist das Ergebnis unserer Untersuchung der Peroxydasen bei den dominanten weißen Blüten ganz verschieden von dem bei rezessiven Weißen erhaltenen. Wenn Korollen dominanter weißer Rassen mit α-Naphthol oder Benzidin und danach mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt werden, so zeigen sie kein Anzeichen von Peroxydase weder in der Epidermis noch in den Bündeln. Solchen Blüten fehlt also entweder die Peroxydase, oder sie enthalten eine Substanz, die die Peroxydase verhindert, ihre oxydierende Wirkung auf unsere Reagenzien auszuüben.

Daß Oxydasen in vitro unwirksam gemacht werden können, ist schon von Gortner nachgewiesen worden, der gezeigt hat, daß der Zusatz gewisser Phenolverbindungen, wie Orcin, Resorcin usw., die Tyrosinase verhindert, ihre charakteristische Wirkung auf das Tyrosin auszuüben.

Nimmt man an, daß ein die Peroxydasewirkung hemmender Faktor in den dominanten weißen Blüten auftritt, so läßt sich denken, daß er entweder durch Zerstörung der Peroxydase oder dadurch wirkt, daß er Bedingungen herbeiführt, unter denen die Wirksamkeit der Peroxydase aufgehalten wird. Unter der Annahme, daß der Hemmungsfaktor in der zuletzt genannten Art wirkt, folgt weiter, daß, wenn Mittel zur Zerstörung oder Entfernung des Hemmungsfaktors entdeckt und angewandt werden, die von seinem Griffe befreite Peroxydase imstande sein müßte die Oxydation unserer Reagenzien herbeizuführen.

Dieser Gedankengang verschaffte uns einen Ausgangspunkt für den Versuch. Davon ausgehend, haben Dr. Armstrong und ich im Cyanwasserstoff ein Mittel zur Beseitigung der Peroxydasenhemmung aufgefunden. Werden dominante weiße Blüten 24 Stunden in eine 0,4 %ige Cyanwasserstofflösung getaucht, abgewaschen und mit einem unserer beiden Reagenzien zusammen mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt, so erhält man ausgesprochene Peroxydasereaktionen sowohl in der Epidermis wie in den Bündelgeweben der Krone. Kohlensäure in wässeriger Lösung hat die gleiche, aber weniger starke Wirkung.

Nun traf es sich, daß wir eine Primelrasse zu unserer Verfügung hatten, deren Blüten für den Zweck der Bestätigung dieser Beobachtungen besonders geeignet sind. Die fragliche Rasse ist ausgezeichnet durch blaue Blüten mit symmetrisch stehenden paarigen weißen Flecken auf jedem Kronblatt. Wir haben auf Grund der bekannten Abstammung dieser Rasse Ursache zu glauben, daß diese weißen Flecke durch einen lokalisierten Hemmungsfaktor hervorgebracht werden.

Korollen dieser Blüten, die man mit α-Naphthol oder Benzidin behandelt, werden ganz farblos. Fügt man aber Wasserstoffsuperoxyd hinzu, so wird das natürliche Muster wieder hergestellt. Die ursprünglich blau gefärbten Teile werden lilablau oder braun gefärbt, je nach dem benutzten Reagens, und die Hemmungsflecken heben sich wie bei der intakten Blüte als weiße Bezirke von dem farbigen Grunde ab.

Wenn man aber die Blüten, statt sie direkt dem Oxydasereagens auszusetzen, zuerst mit Cyanwasserstoff, dann mit dem Reagens und hierauf mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt, so zeigt sich, daß die in den weißen Bezirken lokalisierte Hemmung beseitigt ist, und die Peroxydasereaktion macht sich über blaue und weiße Bezirke gleichmäßig geltend.

Mithin wird die Mendelhypothese, daß die Farblosigkeit der dominanten Weißen auf Hemmung beruht, durch die biochemischen Methoden bestätigt. Außerdem zeigen diese Methoden, daß der Hemmungsfaktor nicht dadurch wirkt, daß er die Peroxydase zerstört, sondern dadurch, daß er sie hindert, auf das Chromogen einzuwirken."

Nachdem Herr Keeble die Frage der Wanderung der Oxydasen in den Pflanzen berührt und in der Bartnelke (Dianthus barbatus) ein Beispiel vorgeführt hat, das die Beziehungen zwischen Oxydasen und Färbung besonders anschaulich zeigt, schließt er seinen Vortrag mit der folgenden physiologisch-ökologischen Betrachtung:

„Zuletzt muß ich kurz auf unsere Beobachtungen über die periodischen Schwankungen der Oxydase in den Pflanzen hinweisen. Verschiedene Beobachter haben hervorgehoben, daß die Pflanzengewebe die Peroxydasereaktion viel allgemeiner zeigen als die Oxydasereaktion. Wie die nun zu besprechenden Beobachtungen zeigen, beruht dies darauf, daß die Peroxydase weit beständiger ist als das organische Peroxyd.

Unter gewissen Umständen kann ein Gewebe, das sonst nur die Peroxydasereaktion gibt, die direkte Oxydasereaktion zeigen. Ferner wechselt die Stärke der Peroxydasereaktion, die nach der Tiefe der Färbung des Reagens beurteilt wird, in solchen Pflanzen zu verschiedenen Zeiten.

Die Untersuchung der Bedeutung dieser Schwankungen führte uns zu der Entdeckung, daß die Natur und die Menge der in einem Pflanzengewebe enthaltenen Oxydase in gesetzmäßiger Weise nach den äußeren Bedingungen wechselt.

Zu den Bedingungen, die diese Schwankungen veranlassen, gehören Licht und Dunkelheit. Pflanzen, die normaler Beleuchtung ausgesetzt sind, besitzen weniger Oxydase als die, welche im Dunkeln gehalten werden. Nach ein- oder zweitägigem Verweilen im

Dunkeln enthalten Primula sinensis-Pflanzen mehr Peroxydase als Schwesterpflanzen, die sich unter normalen Verhältnissen befinden. Ferner geben Gewebe, die unter normalen Bedingungen nur Peroxydasereaktionen zeigen, nach solchem Verweilen im Dunkeln deutliche Oxydasereaktionen.

Ob diese Erscheinungen in der Pflanzenwelt allgemein sind, vermögen wir noch nicht zu sagen; aber wiederholte Versuche setzen uns in den Stand, sie für den Fall von Primula sinensis zu verbürgen. Sollten die Ergebnisse ähnlicher Versuche mit anderen Pflanzen zeigen, daß diese täglichen Schwankungen des Oxydasegehaltes der Pflanzengewebe allgemein auftreten, so können wir vielleicht darin das Mittel entdecken, wodurch viele der Periodizitätserscheinungen, die die Pflanzen darbieten, unterhalten und regniiert werden. Wir wissen, daß das Licht und die Dunkelheit des Tages und der Nacht rhythmische Vorgänge in der Pflanze hervorrufen, daß z. B. die Blätter verschiedener Pflanzen Nacht- und Tagesstellungen einnehmen. Wir wissen ferner, daß der so eingeführte Rhythmus eine gewisse Zeit hindurch unter gleichmäßigen Beleuchtungsbedingungen beibehalten werden kann. Das ist der Fall bei der Sinnpflanze und mancher anderen Pflanze.

Auch die Tiere zeigen eine solche Periodizität. So haben Dr. Gamble und ich vor einigen Jahren gezeigt, daß gewisse garneelenähnliche Tiere, Hippolyte varians, bei Nacht ihre glänzenden Chromatophoren zusammenziehen und eine himmelblaue Farbe annehmen. Wenn das Tageslicht kommt, so legen sie ihr Tagesgewand an, indem sie den Farbstoff ihrer Chromatophoren in weitreichenden oberflächlichen Netzwerken ausbreiten. Werden die Tiere im Dunkeln gehalten, so bewahren sie viele Tage lang dieses periodische Verhalten und legen, wenn die Nachtstunde kommt, ihr Tageskleid ab und ziehen die Nachtuniform an, obwohl sie das Schwinden des Lichtes nicht wahrnehmen können [1]). So richtet auch das Pflanzentier, Convoluta roscoffensis [2]), das am Meeresufer lebt, sein Verhalten nach Sonne und Mond. Es liegt auf dem Sande, bis die Wogen der Flut es erreicht haben, und steigt dann hinab zur Sicherheit und Dunkelheit. Wenn die Flut zurückweicht, erhebt es sich wieder zum Licht. Selbst die ungewöhnliche Umgebung einer Tasse und eines Laboratoriums kann diese Gewohnheit nicht aufheben; denn in dieser Umgebung hält das Auf- und Absteigen des Tieres Zeitmaß mit Ebbe und Flut.

Einem, der mit überraschtem Geiste diesen Mysterien der Biologie nachgespürt hat, mag die Vermutung gestattet sein, daß Licht und Dunkelheit solche Wunder durch die Vermittelung chemischer Agenzien, wie der Oxydasen, herbeiführen . . . ." F. M.

[1]) Vgl. Rdsch. 1900, XV, 229.
[2]) Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 611; 1909, XXIV, 163.

R. Demoll und **L. Scheuring:** Die Bedeutung der Ozellen der Insekten. (Zoologische Jahrbücher, Abt. f. allg. Zoologie und Physiologie der Tiere, 1912, Bd. **31**, S. 519—628.)

Während wir über die Physiologie des Fazettenauges der Insekten durch eine beträchtliche Anzahl von Arbeiten einigermaßen orientiert sind, befinden wir uns über die Bedeutung der Ozellen, Punktaugen oder Stemmen (Stemmata) dieser Tiere größtenteils noch sehr im unklaren, wie denn z. B. Pütter in seiner Organologie des Auges die Ozellen kurzweg als sehr minderwertige Sehorgane bezeichnet.

Diese „einfachen Augen" oder „Linsenaugen", wie man sie im Gegensatz zu den zusammengesetzten und mithin auch mit zahlreichen Linsen versehenen Fazettenaugen nennt, sind außer den Insekten allen Spinnen, und zwar diesen in der Zahl von 2 bis 8 eigen; bei Tausendfüßern finden sie sich in wechselnder Zahl und gelegentlich derartig dicht nebeneinandergeordnet, daß gleichsam ein Übergang zum Fazettenauge der Insekten geschaffen wird. Bei den Insekten finden sich neben den Fazettenaugen noch Ozellen, normalerweise in der Dreizahl, in großer Verbreitung, jedoch wechselt ihr Vorkommen von Familie zu Familie, sogar von Art zu Art. Bei den Orthopteren fehlen sie z. B. nach neueren Untersuchungen von Link nur den Forficuliden und manchen Phasmiden, bei den Schmetterlingen fehlen sie ausnahmslos den Tagfaltern, Schwärmern und Spannern, dagegen kommen sie ziemlich regelmäßig den Euprepiiden, Lithosiiden, Noctuiden, Tortriciden und Sesiiden zu, während bei den Bombyciden, Zygaeniden, Pyraliden, Tineiden und Pterophoriden einige Vertreter mit Stirnaugen ausgestattet sind, andere nicht. Auch darüber, ob außer den beiden lateralen Ozellen noch ein Stirnozellus vorhanden ist, herrscht große Meinungsverschiedenheit. Die Verff. der hier zu behandelnden Arbeit nennen in ihrem Untersuchungsmaterial als Tiere mit drei Ozellen solche aus den Gattungen Mantis, Decticus, Stenobothrus, Platycleis, Paraplenrus, Oedipoda, Gryllus, Anabolia, Libellula, Aeschna, Anax, Agrion, Calopteryx, Lestes, Emphemera, Hypnothranus, Panorpa, Eristalis, Paniscus, Polistes, Vespa, Anthidium, Apis, Ameles, Atta, Eciton, Aenictus, Dorylus, Cicada; als Tiere mit zwei Ozellen solche aus den Gattungen Phyllodromia, Periplaneta, Stenobothrus, Gryllus, Gryllotalpa, Catocala, Pentatoma, Eurydema, Enrygaster, Aelia, Tettigonia, Ledra, Triquetra, Phrictus, Fulgora, Hotinus. Nur eine Art wird genannt, die nur einen Ozellus, den Stirnozellus besitzt, ein Speckkäfer, Anthrenus pimpinellae.

Die Arbeit der Herren Demoll und Scheuring beginnt mit einer historischen Übersicht und kritischen Besprechung der früher ausgesprochenen Hypothesen über die Bedeutung der Ozellen. An die Spitze wird die Auffassung von Marcel de Serres (1813) gestellt, welche besagt, daß eine Beziehung der Ozellen zur schnellen Fortbewegungsweise besteht: „Alle Insekten (nur vollkommene), die Ozellen und Fazettenaugen haben, bedürfen eines weiten Gesichtsfeldes,

entweder weil sie hoch fliegen und ihre Beute schon aus der Ferne sehen müssen, oder weil sie große Räume durchziehen, um einen sicheren Weg zu wählen." Diese Auffassung, später von Kolbe, Hesse und Link noch genauer begründet, machen auch die Verff. unserer Arbeit zu der ihrigen, betonen freilich mit Recht, daß sie nur erst eine Beziehung aufstellt, über deren näheren Charakter man noch die verschiedensten Hypothesen aufstellen könne. Gegen die Hypothese, daß die Ozellen der „Regulation der Körperhaltung bei dem Fluge" dienen (Hesse, Link), wird unter anderem geltend gemacht, daß gute Flieger während des Fluges viel weniger Veränderung der Körperlage erleiden als schlechte. Was die Ansicht, die Ozellen dienten dem Fernsehen (Kolbe, Hesse, Link), betrifft, so sind die Verff. überzeugt, daß die Ozellen auch ferne Gegenstände sehen, daß sie aber nicht dem Fernsehen speziell angepaßt sind und dadurch etwa einen dem Fazettenauge anhaftenden Mangel ausglichen.

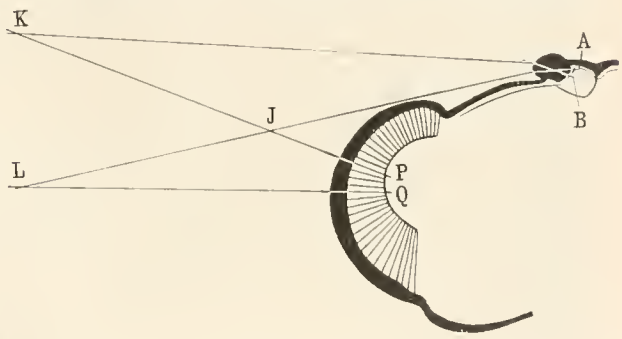
Um präzise Daten zu gewinnen für die Frage, ob die Ozellen dem Nahsehen dienen, wurde bei Mantis religiosa der Abstand des von der Ozellencornea in Glycerinwasser entworfenen Bildes von der vorderen Linsenfläche mit dem auf Schnitten gefundenen Abstand der Retina von der Cornea verglichen. Da jener bei Objektabständen von 1 bis 80 cm nur zwischen 200 bis 300 μ schwankte und der Abstand des distalen Endes der in der Retina liegenden Stäbchen oder Rhabdome von der vorderen Corneafläche 207 μ bei einer Länge der Rhabdomschicht von 80 μ betrug, so fällt das Bild etwa auf die distalen Enden der Rhabdome, und die sehr geringe Verschiebung des Bildes beim Wechsel des Objektabstandes kann keine Rolle spielen gegenüber der erheblichen Tiefendimension der Rezeptoren. „Daraus geht schon hervor, daß die Ozellen weder kurzsichtig noch fernsichtig sind, sondern daß sie bei jeder Objektentfernung zu sehen imstande sind." Damit erledigt sich die von J. Müller, Treviranus, Bergmann und Leuckart, Forel, Graber, Notthaft, Lubbock, Packard und v. Buttel-Reepen aufgestellte Hypothese des „Nahsehens" der Ozellen.

Einige Forscher, wie Forel, Lubbock, Packard, v. Buttel-Reepen, Link, haben den Ozellen auch eine besondere Bedeutung für das Dämmerungssehen zuschreiben wollen. Gegen diese Hypothese sprechen sowohl theoretische Erwägungen wie zuverlässig beobachtete Tatsachen aus dem Ameisen- und Bienenleben, wonach z. B. die Bienen nur bei hellem Sonnenlichte, nicht aber in der Abenddämmerung gut zu sehen vermögen. Das Vorkommen der Ozellen bei guten Fliegern und ihre anatomisch-histologische Ausbildung schließen endlich die Auffassung aus, daß die Ozellen der Insekten funktionell nahezu oder ganz bedeutungslos seien.

Wenn allerdings seit Réaumur (1740) wiederholt beobachtet worden ist, daß bei Ausschaltung der Fazettenaugen die Tiere sich wie blind benehmen, daß also die Ozellen nicht imstande sind, den Verlust zu decken, so folgern die Verff. daraus nicht, daß die Ozellen keine Funktion hätten, sondern „daß die Ozellen der normalen Funktion der Fazettenaugen bedürfen, wenn ihre eigenen Impulse in geordneter Weise wirken sollen". Da die Unterscheidung räumlich gesonderter Bildpunkte (Formensehen) wie auch zeitlich getrennter Reize durch die Fazettenaugen genügend geleistet wird, bleibt augenscheinlich nur noch die Entfernungslokalisation übrig, und so suchen die Verff. zu zeigen, „daß die Bedeutung der Ozellen bei den Imagines in der Förderung der Entfernungslokalisation liegt".

Wenn die Ozellen nicht vorhanden wären, so wären offenbar die Insekten nur im Bereich des binokularen Sehraums zur Entfernungslokalisation befähigt, ein Ergebnis, das Herrn Demoll früher schon bedenklich erschien.

Ein beliebiger Objektpunkt (Fig.) muß offenbar je nach seiner Entfernung vom Tier im Ozellus und im Fazettenauge an verschiedenen Punkten (A, B hzw. P, Q) abgebildet werden, die Abbildung fällt, wie die Figur zeigt, anders aus, je nachdem das Objekt in J, K oder L liegt.



Im folgenden werden nun die Verff. der Aufgabe gerecht, ihre Hypothese durch die verschiedensten Argumente plausibel zu machen.

In erster Linie steht ja schon fest, daß die Elimination des Fazettenauges auch die Funktion der Ozellen illusorisch macht, wie auch vom Standpunkte der Annahme der Verff. zu erwarten wäre.

Eine zweite, sehr wichtige Forderung ist nun aber auch die, daß das gesamte Sehfeld der Ozellen innerhalb des Sehfeldes der Fazettenaugen liegen muß. Um diese Forderung zu prüfen, haben die Verff. bei 52 Insektenarten mit dem Augenspiegel das Sehfeld der Fazettenaugen sowie dasjenige der Ozellen in Gradzahlen ermittelt (wobei bei feststehendem Augenspiegel das Insekt auf einem Holzblock drehbar befestigt war und eine Zunge zum Ablesen der Gradzahlen diente). Die Tabelle zeigt, daß die Forderung überall erfüllt ist, mit einziger Ausnahme vom Atta sexdens-Weibchen, wo die Ausdehnung des Ozellensehfeldes nach oben um etwa 10° größer gefunden wurde als die des Sehfeldes der Fazettenaugen, was jedoch darauf beruhen dürfte, daß bei dieser wie bei anderen Ameisenarten die Ozellen in erster Linie für die Männchen wichtig sind und sie beim Weibchen auch einmal als bedeutungslose Rudimente auftreten können. Aus den Messungen der Verff. folgt ferner,

daß in einer Reihe von Fällen die Fazettenaugen nach der einen oder anderen Richtung hin eine Einschränkung ihres Sehraumes erfahren haben, und daß dann gleiches auch für die Ozellensehfelder gilt. Am deutlichsten wird dies bei Triquetra bos, wo die Fazettenangen unter starken Hörnern sitzen, ihr Sehfeld mithin nach oben hin wesentlich eingeschränkt ist, die Ozellen dagegen, die frei auf der Stirnfläche sitzen, durch eine Schrägstellung, so daß die optische Achse seitlich nach unten zeigt, gleichfalls eine Einschränkung des Sehfeldes nach oben bekommen haben. Auch wird ein Sehen der Ozellen nach unten hin immer nur da gefunden, wo auch von den Fazettenaugen dieser Raum beherrscht wird. Eine eigenartige Form ist auch Fulgora laternaria, der „Laternenträger", bei dem die Fazettenangen infolge eines schwertförmigen, vorwärtsgerichteten Kopffortsatzes nicht so umfassend sind wie bei anderen Tieren, daher die Ozellen eine ganz bestimmte Blickrichtung haben müssen, weshalb sie dicht neben den Fazettenaugen liegen und ein vor beiden Augenarten hinziehender Wall zwei Ausbuchtungen, für jedes Auge eine, zeigt.

Eine weitere Forderung, die sich vom Standpunkte der Hypothese der Verff. ergibt, ist, daß ein mittlerer Ozellus nur vorhanden sein kann, wenn den Fazettenaugen ein binokularer Sehraum zukommt. Es erfüllt sich nicht nur diese Forderung durchaus, sondern es treten mittlere Ozellen überhaupt nur bei starker Ausbildung des binokularen Sehraumes auf. Im Mittel ergibt sich nämlich, daß das binokulare Sehfeld der Fazettenaugen bei Tieren mit drei Ozellen durchschnittlich 72° beträgt, das ist mehr als doppelt so viel als bei Tieren mit zwei Ozellen, wo sich die Durchschnittszahl $34^3/_4$ ergibt. Die Forderung erfüllt sich aufs neue bei dem schon erwähnten Speckkäfer, der nur den medianen Ozellus besitzt, da nämlich die Fazettenaugen des Tieres ihrer Lage wegen kaum imstande sind, nach der Seite zu sehen.

Da, wo nur zwei Ozellen vorhanden sind, dürfte die Ausdehnung der Sehfelder der Fazettenaugen und Ozellen nach vorn wiederum im Sinne der Hypothese der Verff. nicht allzuverschieden sein, da nach vorn hin ein Entfernungsmessen für das Tier viel wichtiger ist als nach hinten hin, wo also eher eine verschiedene Ausdehnung der Sehfelder zu erwarten wäre. Eine interessante Ausnahme von dieser tatsächlich bestätigten Regel bilden die räuberischen Libellen, die sich denn auch, ruhig in der Luft stehend, plötzlich auf ein Bentestück stürzen, auch wenn dieses von hinten vorbei oder angeflogen kam. Für diese Tiere ist es sehr wichtig, ein in nächster Nähe vorbeifliegendes Insekt, welches sie ergreifen müssen, von einem in der Ferne fliegenden Vogel, vor dem sie fliehen müssen, zu unterscheiden. Die meisten Insekten dagegen sind bei Annäherung anderer Tiere in ihren Reaktionen eindeutiger; damit verliert die genaue Entfernungslokalisation nach hinten an Wert, es bleibt allein die Beziehung zur schnellen Fortbewegungsart, also die Gleichheit der Sehfelder nach vorn, bestehen.

Fernerhin muß eine Erklärung gesucht werden für diejenigen Fälle, in welchen die Ozellen fehlen. Bei weniger guten Fliegern ist die Erklärung nicht schwer, da für langsame Tiere bei den Insekten wie im sonstigen Tierreiche das Entfernungssehen von geringerer Bedeutung ist. Schwieriger ist das Fehlen der Ozellen bei den Schwärmern (Sphingiden) zu erklären. Allerdings scheint es den Verff. nicht ausgemachte Sache, daß diese Tiere für Distanzen über $^1/_2$ m zu einer präzisen Entfernungslokalisation befähigt sind. Der Grund für das Fehlen der Ozellen liegt vielleicht in der geringen Lichtintensität, bei der die Tiere fliegen, und die ein genaues Entfernungssehen ohnedies hindert. Die Noctuiden besitzen zum Teil noch Ozellen, wenn auch wohl in Rückbildung begriffene; sie fliegen aber auch meist schon vor den Schwärmern. (Meist wohl doch nicht. Ref.) Bei den Tagschmetterlingen mag die eigentümlich gaukelnde Flugart, bei der die Flugrichtung beständig kleine Änderungen erfährt, eine starke gegenseitige Verschiebung der sichtbaren Objekte zur Folge haben, was die Entfernungslokalisation wesentlich zu unterstützen vermag.

Schließlich haben die Verff. auch nicht unterlassen, den Verlauf der Nerven zum und im Gehirn daraufhin zu prüfen, ob eine Verknüpfung der Erregungen der Ozellen und der Fazettenaugen anatomisch zum Ausdruck kommt. Wahrscheinlich ist zum Teil in Bestätigung früherer Angaben der Nerv des Medianozellus in sich gekreuzt, so daß Fasern von seiner rechten Hälfte zur linken Gehirnhälfte ziehen, und umgekehrt, und die Nerven der Lateralozellen verlaufen größtenteils ungekreuzt und zeigen daneben meist noch eine schwache Kreuzung. Die Verff. argumentieren nun: Es wird günstig sein, wenn die Impulse der Ozellen, die mit denen des rechten Fazettenauges verkoppelt werden sollen, auch der rechten Gehirnhälfte zugeleitet werden, was eine totale Kreuzung im medianen Nerven erfordern würde und eine partielle im lateralen Ozellennerven dann, wenn den lateralen Ozellen ein binokulares Sehfeld zukommt. Die Nerven der Fazettenangen sind stets ungekreuzt. In der Tat wurde immer nur da partielle Kreuzung der lateralen Nerven gefunden, wo den zugehörigen Ozellen auch ein binokularer Sehraum zukommt.

Ferner ist zu erwarten, daß die Erregungen der beiden Augen im Gehirn durch eine möglichst direkte Verbindung der Ganglien enge verknüpft werden. Eine direkte Verbindung der Ozellen mit dem Lobus opticus (der Endanschwellung des stets ungekreuzten Fazettenaugennerven) wurde schon von v. Alten gemeldet, auch den Verff. der vorliegenden Arbeit gelang es zu zeigen, daß der laterale Nerv nach Entsendung des kreuzenden Bündelchens zum Teil in ein kleines Ganglion einstrahlt, zum Teil in ein zweites: vom ersteren geht ein Nervenfaserzug zu den Ganglien des Fazettenauges. In diesen Gebilden, „so müssen wir hieraus schließen, spielen sich die Prozesse ab, die der Entfernungslokalisation zugrunde liegen".

Es sind damit in der Tat wohl genügend Argumente beigebracht worden, um die Hypothese der

Verff. zu rechtfertigen, daß die Ozellen der Insekten ihre Bedeutung im Zusammenarbeiten mit den Fazettenaugen haben, daß sie infolge der je nach der Entfernung der gesehenen Objekte verschiedenen Lage des Bildes in ihnen die Entfernungslokalisation ermöglichen, bzw. in den Fällen, wo ein binokularer Sehraum der Fazettenaugen vorhanden ist, die Entfernungslokalisation fördern. Bemerkt sei noch, daß auf die Punktaugen der Insektenlarven sich die Ausführungen der Verff. nicht erstrecken.

In einem Anhange gehen die Verff. noch auf den Bau des Medianozellus von Gryllus campestris ein, um es zu rechtfertigen, daß sie dieses Tier stets unter die mit nur zwei Ozellen ausgerüsteten einreihten. Gegen Link nehmen sie an, daß es in den Retinazellen dieses Auges nicht mehr zur Ausbildung von Rhabdomen kommt, daß vielleicht quergeschnittene, stark dunkelgefärbte Nervenbündel zur Verwechselung mit Rhabdomen Anlaß gegeben haben könnten.

Somit scheint der Medianozellus dieses Tieres eher an Sinnesknospen anderer, freilich unbekannter Art und Funktion zu erinnern als an Ozellen. F.

A. Cotton und **H. Mouton:** Magnetische Doppelbrechung und chemische Konstitution. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 818—821.)

Dieselben: Über einige neue Körper, die die magnetische Doppelbrechung zeigen, molekulare und atomare Anisotropie. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 930—933.)

Die Verff. haben in einer Reihe vorangehender Arbeiten gezeigt, daß verschiedene organische Flüssigkeiten im Magnetfeld Doppelbrechung besitzen, und sie haben untersucht, wie diese Erscheinung mit der Stärke des Magnetfeldes und der Temperatur variiert (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 394 u. 1911, XXVI, 605).

In Fortführung ihrer Versuche sind sie nun der Frage nach dem Zusammenhang zwischen magnetischer Doppelbrechung und chemischer Konstitution näher getreten. Als Untersuchungsmaterial dienten einige hundert organische Verbindungen, die bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind. Als Vergleichssubstanz diente Nitrobenzol, d. h. für jede der untersuchten Flüssigkeiten wurde die magnetische Doppelbrechung mit der des Nitrobenzols verglichen, natürlich auf gleiche Schichtdicken bezogen. Bezeichnet b die Doppelbrechung einer Flüssigkeit bezogen auf Nitrobenzol, so nennen die Verff. den Quotienten aus b und der Dichte d der Flüssigkeit die spezifische magnetische Doppelbrechung b_s der betreffenden Flüssigkeit, also $b_s = \frac{b}{d} \cdot b_s$ ist daher die magnetische Doppelbrechung auf gleiche Massen bezogen. Alle Messungen wurden bei Zimmertemperatur (16,6 bis 17,5° C) ausgeführt.

Die Untersuchung ergab, daß alle Verbindungen, die einen Benzolkern enthalten, eine leicht meßbare positive magnetische Doppelbrechung besitzen. Die für b_s gefundenen Werte liegen zwischen 13,5 und 149. Ändert man den Benzolkern, indem man doppelte Bindungen aufhebt, so nimmt die magnetische Doppelbrechung ständig ab.

Läßt man den Kern ungeändert und ersetzt ein oder mehrere an diesen gebundene Wasserstoffatome durch andere Atome oder einwertige Gruppen, so erfährt die Doppelbrechung eine Vermehrung oder Verminderung je nach Art der ersetzenden Atome. Die Verff. bezeichnen Gruppen, die eine Vermehrung der magnetischen Doppelbrechung bewirken, als additiv, solche, die eine Verminderung bewirken, als subtraktiv. Additive Gruppen sind NO_2, CH; subtraktive J, NH_2, Br, Cl usw.

Der Einfluß dieser Atome oder Gruppen macht sich auch in derselben Weise bemerkbar, wenn mehrere an denselben Benzolkern gekettet werden; doch spielt die Stelle, an der die Substitution stattfindet eine gewisse Rolle.

Alle diese Erscheinungen lassen sich durch die Hypothese verständlich machen, daß die Moleküle der aromatischen doppelbrechenden Substanzen optisch anisotrop sind und in einem Magnetfeld in bestimmter Weise orientiert werden. Wenn daher die oben angeführten Gruppen die Doppelbrechung vergrößern oder verringern, so müssen sie selbst auch eine bestimmte magnetische und optische Anisotropie besitzen. Wenn diese Gruppen infolge ihrer Anisotropie die Orientierung des Moleküls, an das sie gebunden sind, erleichtern, also seine optische Anisotropie verstärken, werden sie additiv wirken. An verschiedene Stellen des Kernes gebunden, werden sie verschieden auf die Orientierung einwirken, woraus sich das verschiedene Verhalten von Isomerien erklärt.

Die Richtigkeit dieser Anschauung läßt sich an einer ihrer notwendigen Folgerungen prüfen. Die Einführung einer der genannten Gruppen oder Atome in Verbindungen der an sich nicht doppelbrechenden Fettreihe muß magnetische Doppelbrechung hervorbringen. Die Verff. konnten diese Tatsache durch Anwendung des großen Weissschen Elektromagneten bestätigen. Während die normalen gesättigten Kohlenwasserstoffe inaktiv sind, zeigen ihre Derivate, die jene Gruppen enthalten, die sich in der aromatischen Reihe als besonders aktiv erwiesen, magnetische Doppelbrechung. Beispielsweise besitzen Nitromethan (CH_3NO_2), Tetranitromethan ($C[NO_2]_4$), durch die Gruppe NO_2 eine positive magnetische Doppelbrechung, während Methyljodid, Chloroform usw. negative Doppelbrechung aufweisen; die Größenordnung dieser Doppelbrechung ist etwa 25 mal geringer als die des Nitrobenzols.

Diese Resultate haben die Verff. zu der Untersuchung veranlaßt, ob nicht die am stärksten wirksamen Gruppen auch kohlenstofffreien Molekülen Doppelbrechung zu verleihen vermögen. Es wurde, da die Gruppe NO_2 sich als die am stärksten aktive erwies, Salpetersäure untersucht. Die gewöhnliche käufliche Salpetersäure zeigte in einer Röhre, in der Nitrobenzol die magnetische Doppelbrechung 281′ besaß, eine solche von 7′. Wurde sie durch Durchleiten von CO_2 oder durch Destillation im Vakuum bei Gegenwart von H_2SO_4 gereinigt und abermals auf magnetische Doppelbrechung geprüft, so wurde wieder genau der obige Wert auf Bruchteile von Minuten erhalten. Diese schwache magnetische Doppelbrechung ist also der Salpetersäure selbst zuzuschreiben in Übereinstimmung mit der Voraussetzung der Verff.

Die beschriebenen Erscheinungen zeigen, daß die magneto-optischen Beobachtungen auf eine große Zahl organischer Substanzen und auch Mineralien ausgedehnt werden müssen, und daß aus ihnen wichtige Aufschlüsse über die Konstitution der Moleküle und Atome zu erwarten sind. Meitner.

A. Woeikow: Über den Salzgehalt der Meere und seine Ursachen. (Petermanns Mitteilungen 1912, I, S. 5—8, 75—76.)

Der Salzgehalt der Meere zeigt eine große Abhängigkeit von Verdunstung und Niederschlag. Daher ist er groß in der Passatzone, kleiner in der Nähe des Äquators und in höheren mittleren Breiten. Unerklärt ist aber noch der höhere Salzgehalt des Atlantischen Ozeans, der im Mittel 35,4‰ gegen 34,9‰ beim Großen und 34,3‰ beim Indischen Ozean beträgt. Man hat wohl darauf hingewiesen, daß der Atlantische Ozean mehr den Charakter eines Rand- und Mittelmeeres habe und daher von trockeneren Winden überweht werde, indessen sind die wirklichen Mittelmeere nicht salzreicher, sondern ärmer

als die offenen Ozeane mit alleiniger Ausnahme des romanischen Mittelmeeres und des Roten Meeres, die von sehr trockenen Ländern umgeben sind. Herr Woeikow sucht nun eine treffendere Erklärung zu geben.

Wenn wir den Verlauf der Hauptwasserscheiden verfolgen, so sehen wir, daß der bei weitem größere Teil des Festlandes nach dem Atlantischen Ozean hin abwässert. Er ist von weit ausgedehnten, flachen Ländern umgeben, während hohe Gebirge das indopazifische Becken umgürten. Infolgedessen fließen dem ersten größere Ströme zu, noch größer aber ist der Verlust an Wasserdampf den der Ozean dadurch erleidet, denn er versorgt den größeren Teil des Festlandes mit Wasser, ohne dies alles ohne Verlust zurückzuerhalten, da ihm besonders auch in den abflußlosen Gebieten Osteuropas und Innerasiens viel verloren geht, wohin die vorherrschenden Westwinde die atlantische Feuchtigkeit tragen. Bei den beiden andren Ozeanen kommt dagegen das verdunstete Wasser wieder an ihre Oberfläche zurück, zumal sie in den regenreichen Zonen eine viel größere Ausdehnung besitzen als der Atlantische Ozean. Durch diesen Wasserverlust erklärt sich also ohne weiteres der größere Salzreichtum des letzteren.

Die Eismeere zeigen niedrigen Salzgehalt. Wenn man dies durch die Eisschmelze erklärt, so ist dies nur für den Sommer ganz richtig. Bei der Eisbildung im Herbst und Winter sollte man dagegen eher eine Zunahme des Salzgehaltes erwarten. Da viel Eis in den Atlantischen Ozean abgetrieben wird, wodurch das arktische Becken sehr salzarmes Wasser verliert, und da dafür salzreicheres atlantisches Wasser in dasselbe eindringt, so müßten diese Verhältnisse den Salzgehalt des nördlichen Eismeeres erhöhen. Alle diese Einwirkungen kommen aber nicht für die oberflächlichen Schichten in Betracht. Denn wenn im Frühjahre das Eis schmilzt, bleibt das salzarme und daher leichtere Schmelzwasser ebenso wie das in das Meer strömende Flußwasser oben, und kann sich infolge der im Eismeer geringeren Wellenbewegung auch nicht mit dem salzreicheren Tiefenwasser mischen. Infolgedessen kann sich auch im Herbst beim Gefrieren kein Salz im Oberflächenwasser anreichern, denn es gefriert kein normales Meerwasser, sondern ein außerordentlich salzarmes, aus dem kein Salz ausgeschieden zu werden braucht. Dazu kommt die unbedeutende Verdunstung, die durch das zuströmende Flußwasser reichlich ausgeglichen wird. So bleibt das Oberflächenwasser des Eismeeres im Sommer und Winter salzärmer als das der südlichen Ozeane. Im südlichen Eismeere sind keine einmündenden Flüsse vorhanden. Hier liegen darum die Verhältnisse anders. Jenseits 70°, wo das Eis sich hauptsächlich bildet, muß Salz ausgeschieden werden, und wir haben hier salzreicheres Wasser zu erwarten, als nördlich von 60° im Gebiete der Eisschmelze.

Zum Schluß bringt Herr Woeikow sehr interessante Untersuchungen über den Kreislauf der Salze in den Gewässern. Da die Flüsse den Meeren fortwährend Salze zuführen, so müßten diese Meere immer salzreicher werden. Man hat ja auf Grund dieser Annahme schon versucht, das Alter der Ozeane zu berechnen. Dieser Salzanreicherung wirken aber andere Momente entgegen. So wird kohlensaurer Kalk von Tieren und Pflanzen zum Aufbau ihrer Hartteile verwendet und nach ihrem Tode als Kalkstein abgelagert. Dazu kommt aber noch ein neuerdings festgestellter Verlust. Es wird bei Stürmen der Gischt der Wellenkämme vom Winde entführt und in sehr kleinen Tropfen weit in die Kontinente getragen, um am Ende mit Regen und Schnee zur Erde zu gelangen. So führt die Elbe nachweislich aus Böhmen einen Überschuß von Chlor ab, der nur durch das zugeführte zerstäubte Meerwasser hierher gekommen sein kann. So erklärt sich auch die Bildung von abflußlosen Salzseen, deren Gebiete weder Steinsalz noch Salzquellen enthalten.

Th. Arldt.

R. S. Lull: Das Leben der Connecticut-Trias. (The American Journal of Science 1912, 33, p. 397—422.)

Das Connecticuttal in der nordöstlichen Union enthält außerordentlich interessante fossilführende Schichten aus der oberen Trias, bemerkenswert besonders durch den relativen Mangel an Knochen und den außerordentlichen Reichtum an den verschiedensten Fußspuren, wie er sich in gleichem Maße an keiner zweiten Stelle der Erde findet. Am Ende der Triaszeit wurden in einem allmählich sich vertiefenden Troge die mächtigen Kiese, Sande und Tone abgelagert, zwischen die sich ausgedehnte Lavadecken einschieben, die alle zusammen jetzt das über 4000 m dicke Newarksystem bilden. Man hielt diese Schichten ursprünglich für submarine oder in Mündungstrichtern erfolgte Ablagerungen, doch enthalten sie weder marine noch brackische Reste. Alles spricht vielmehr dafür, daß es Landablagerungen waren, die durch das Zusammenwirken von Wind, Regen und Flüssen entstanden. Die Sedimente stammen von den zerstörten älteren Gesteinen her, die die Hochländer zu beiden Seiten der Connecticutsenke bildeten. Die organischen Reste beweisen, daß wenigstens von Zeit zu Zeit größere stehende Wasserbecken vorhanden waren, daß Flüsse mindestens zeitweise, wenn nicht ständig flossen. Ausgedehnte Landstrecken wurden nach den für trockene und halbtrockene Gegenden so charakteristischen seltenen, aber sehr stürmischen Regenschauern mit seichten, bald wieder austrocknenden Tümpeln bedeckt. Kleinere zyklische klimatische Schwankungen sind sehr wahrscheinlich; besonders war das Klima anfangs weniger trocken als später.

In der Flora fehlten noch alle Blütenpflanzen; Farne, Sagopalmen und Nadelhölzer beherrschten das Bild, bei der jetzigen Tierwelt keine sehr begehrte Nahrung, aber damals von zahlreichen Pflanzenfressern abgeweidet. Man hat Baumstämme von solcher Größe gefunden, daß schon ein stattlicher Fluß zu ihrem Transporte nötig war, dazu Abdrücke von Laub, Zweigen und Früchten, oft als dünne Kohlehäutchen erhalten, die die feinsten Einzelheiten mit wunderbarer Treue zeigten.

Von Tierresten sind, wie schon erwähnt, Schalen und Knochen selten, Fußspuren und Kriechspuren außerordentlich häufig. Von den Wirbeltieren sind vertreten zwei unseren Flußmuscheln nahestehende Formen, ein kleiner Blattkrebs (Estheria) und ein Wasserinsekt, wahrscheinlich die Larve eines Netzflüglers, die älteste sicher bekannte Insektenlarve. Unter den Kriechspuren stammen wurmähnliche jedenfalls von Ringelwürmern, andere zweifellos von Insekten und Tausendfüßern, einige vielleicht auch von Spinnen und Skorpionen und von Süßwasserkrebsen. Manche sind klein und von wunderbarer Feinheit, andere größer als die Spuren irgend welcher bekannter Insekten oder Süßwasserkrebse. Sie müssen also von Riesenformen ihrer Art herrühren.

Die Fische sind sämtlich Schmelzschupper, die Skelette von Landwirbeltieren gehören alle Reptilien an. Davon sind drei Phytosaurier, die nahe verwandt mit den lebenden Krokodilen sind und ihrer Lebensweise nach ganz den fischfressenden Gavialen entsprachen (Rdsch. 1911, XXVI, 55). Die anderen sind sämtlich Dinosaurier von mittlerer Größe und repräsentieren weder die größten noch die am meisten spezialisierten Formen der damaligen Zeit. Unter den fünf Arten stehen vier sich so nahe, daß sie einer Familie, den Auchisauriden, angehören (Rdsch. 1909, XXIV, 261), während der neu beschriebene Podokesaurus (Rdsch. 1912, XXVII, 36) ihnen ferner stand, aber auch wie sie Fleischfresser war.

Die Fußspuren stammen teils von Amphibien, teils von Reptilien. Von den ersten waren vielleicht salamanderähnliche Formen vorhanden, sicher die altertümlich gepanzerten Stegokephalen (Rdsch. 1909, XXIV, 353.) Von Reptilien mögen besonders Eidechsen, Schildkröten und Dinosaurier Spuren hinterlassen haben, daneben Rhynchokephalen, Phytosaurier, Aëtosaurier (Rdsch. 1911, XXVI, 55) und Theromorphen (Rdsch. 1908, XXIII, 569).

Ob Vögel schon vorhanden waren oder nicht, ist eine noch offene Frage. Früher bezog man ja vogelähnliche Spuren auf große Watvögel, doch können diese damals noch kaum existiert haben. Die Fährten stammen jedenfalls von den vogelfüßigen Dinosauriern. Da nach den neueren Forschungen von Osborn und Abel (Rdsch. 1912, XXVII, 368) die ersten Vögel Baumbewohner waren, können wir ja ihre Spuren in den Schichten kaum zu finden erwarten. Auch die Säugetiere scheinen hier gefehlt zu haben, denn die gleichaltrigen Schichten Nordamerikas, in denen man Reste von Urbeuteltieren gefunden hat, zeigen ganz andere klimatische Bedingungen und eine andere Pflanzenwelt an, als wir sie vom Connecticuttale kennen.

In der Geschichte der Ablagerungen lassen sich vier große Abschnitte erkennen, die durch vulkanische Eruptionen voneinander geschieden wurden, von denen die zweite 150 m dicke Trappschichten liefert. Die Dinosaurierspuren treten erst von dem zweiten Abschnitte an auf, die meisten gehören dem jüngsten Abschnitte an.

Es ist sehr zu begrüßen, daß ein so guter Kenner der fossilen Formen wie Herr Lull den Versuch gemacht hat, die physikalischen Bedingungen der Trias zu rekonstruieren und das damalige Land mit seinen lebenden Bewohnern zu bevölkern. Eine solche Zusammenstellung sagt auch dem der Paläontologie ferner Stehenden mehr als bloße Aufzählungen von Namen und ist geeignet, dieser Wissenschaft neue Freunde zu erwerben. Th. Arldt.

Hans Molisch: Neue farblose Schwefelbakterien. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1912, Bd. **33**, S. 55—62.)

Ein Teil der Schwefelbakterien gehört zu den Purpurbakterien, die aber, wie Herr Molisch früher gezeigt hat, keineswegs alle Schwefel enthalten (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 510). Solche rote Schwefelbakterien sind in größerer Zahl bekannt als farblose Schwefelbakterien. Von diesen waren bisher beschrieben die Gattungen Thiothrix mit drei Arten und Beggiatoa mit fünf Arten (Winogradsky), ferner Thioploca Schmidlei (Lauterborn), Monas (Achromatium) Mülleri (Warming), Achromatium oxaliferum (Schewiakoff), Thiophysa volutans (Hinze), sowie drei Formen, die von Jegunow und von Omeliansky beobachtet worden sind. Die kürzlich von West und Griffith unter dem Namen Hillhousia mirabilis beschriebene riesige Schwefelbakterie (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 52) ist, wie Herr Molisch versichert, nichts anderes als Achromatium Mülleri.

Das Meer ist noch wenig auf Schwefelbakterien untersucht worden. Verf. zeigt nun, daß man solche Studien auch weit vom Meere entfernt machen kann, wenn man zylindrische Glasgefäße mit einer zwei Finger dicken Schicht von schwarzem Meeresschlamm, mit Meerwasser und absterbenden oder toten Meeresalgen versieht und im Finstern oder im diffusen Licht bei Zimmertemperatur stehen läßt. Die Menge der organischen Substanz darf nicht zu groß sein, da sonst andere Bakterien die Überhand gewinnen. So ist es Herrn Molisch gelungen, aus Triester Meerwasser sechs neue farblose Schwefelbakterien zu erhalten, die er als Thiotrix annulata, Thiotrix marina, Beggiatoa marina, Bacterium Bovista, Bacillus thiogenus und Spirillum hipunctatum bezeichnet.

Besonders bemerkenswert durch die Art ihres Auftretens erscheint Bacterium Bovista. Diese Bakterie bildet blasenförmige Kolonien von mikroskopischer Größe bis zu 4 mm Durchmesser, die entweder einzeln oder zu mehreren Gruppen vereinigt sind. Eine Gruppe entsteht aus einer einzelnen Kugel durch eine Art Knospung. Die Wand einer solchen Blase besteht aus einer sehr weichen gelatinösen Haut, in der eine stäbchenförmige Bakterie zu Tausenden eingelagert ist, während im Inneren der Blase sich Flüssigkeit findet. Die Kolonien erinnern äußerlich an die von Müller-Thurgau beschriebenen Bakterienblasen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 7); aber bei diesen befinden sich die Bakterien im Inneren der Blase und sind nicht der Haut eingelagert. Die keinen Bovisten ähnlichen Kugeln der neuen Schwefelbakterie sehen im auffallenden Licht weiß, im durchfallenden aber schwarz aus. Die Ursache dieser Färbung ist der in den Bakterienzellen reichlich in Form von 1 bis 4 Kügelchen eingelagerte Schwefel.

Thiothrix annulata bildet bis 5 mm lange Fäden, die oft zu Hunderten an einem Detritusbrocken sitzen und im Alter dicht mit kleinen Schwefelkörnchen erfüllt sind, an einzelnen Stellen aber eingeschnürt und schwefelfrei erscheinen, so daß sie wie geringelt aussehen. Bei Spirillum hipunctatum findet sich in der Mitte der Zelle, bei der die Schraubenform nur schwach angedeutet ist, eine helle Zone, in der zumeist zwei Schwefelkörner liegen.

Als einen sehr charakteristischen Bestandteil der marinen Schwefelflora bezeichnet Verf. eine neue schwefelfreie Fadenbakterie, Chlamydothrix longissima, die Büschel von unverzweigten, bis 5 mm langen Fäden bildet.

Für die Gewinnung von Schwefelbakterien aus Süßwasser gibt Herr Molisch folgende Vorschrift: Man beschickt ein 2 bis 3 cm hohes Glasgefäß mit schwärzlichem Sumpfschlamm, gießt Leitungswasser darüber und fügt eine Kinderhand voll getrockneter Sprosse der Wasserpest (Elodea), sowie auf ein Liter Wasser einen halben Teelöffel Gips hinzu. Wenn ein solches Gefäß im Lichte an einem Fenster steht, so treten nach zwei bis drei Wochen verschiedene Schwefelbakterien auf. Die Glaswände und die faulenden Elodeablätter bedecken sich mit einem pfirsichblütenroten Belag von Purpurbakterien; gleichzeitig erscheinen farblose Schwefelbakterien, die oft einen weißen, schleimigen Belag bilden. Bei Abschluß von Licht bleiben die Purpurbakterien aus, während die farblosen Schwefelbakterien, gewöhnlich mit Eisenbakterien vermischt, aufkommen. In derartigen Kulturen hat Verf. regelmäßig ein neues Spirillum beobachtet, das durch seinen reichen Schwefelgehalt und seine bedeutende Größe auffällt. Die schraubigen Zellen, die einen halben bis einen ganzen Schraubenumgang darstellen, sind 21 bis 40 μ lang und 2 bis 3,5 μ dick. Sie tragen an einem Pol ein bis zwei Geißeln und sind lebhaft beweglich. Das Innere ist mit zahlreichen Schwefelkügelchen erfüllt. Verf. nennt diesen Organismus, eine der größten bis jetzt bekannten Schwefelbakterien, Spirillum granulatum. F. M.

Literarisches.

T. W. Backhouse: Catalogue of 9842 Stars or all Stars very conspicuous to the naked Eye, for the Epoch 1900. With Preface Explanatory of the Construction of the Catalogue, and its Application to the use of 14 Large Star Maps on the Gnomonic Projection, designed for Meteoric Observations. Fol. XX u. 186 p. (Sunderland 1911, Hills and Co.)

Den Hauptteil dieses Werkes bilden die in dem Untertitel genannten 14 großen Sternkarten. Der Katalog enthält, nach Sternbildern geordnet, das Material, nach dem die Karten entworfen sind. Jede Seite des Kataloges ist in 25 Spalten eingeteilt. Die ersten acht Spalten beziehen sich auf die übliche Bezeichnung der hellen Sterne mit griechischen oder römischen Buchstaben oder verweisen auf die Nummern der Sternverzeichnisse, die bei der Bearbeitung hauptsächlich benutzt sind. Den inhaltlich wichtigsten Teil bilden die Spalten 9 bis 20, in denen die Größen oder scheinbaren Helligkeiten zusammengestellt sind. Als Quellen hierfür dienten in erster Linie die verschiedenen photometrischen Messungsreihen, die auf der Sternwarte des Harvard College zu Cambridge, Mass., beobachtet sind, ferner die Messungen mit einem Keilphotometer von C. Pritchard in Oxford, die Schätzungen von Heiss, Behrmann und Houzeau,

sowie die Angaben in der Uranometria Argentina und in der Bonner Durchmusterung. Alle Größenangaben sind dabei auf die Skala der Harvard Photometry von H. C. Pickering reduziert und in der letzten Spalte zu einem Mittelwert vereinigt. Die große photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels, die in jahrelanger Arbeit auf dem Astrophysikalischeu Observatorium in Potsdam von G. Müller und P. Kempf ausgeführt wurde und seit 1907 vollendet vorliegt, sowie die Revised Harvard Photometry (Cambridge, Mass., 1908) konnten nicht berücksichtigt werden, da Verf. sein Werk begonnen, ehe diese Publikationen erschienen. Die in den Spalten 21 und 22 für die Epoche 1900 angegebenen Positionen siud in Rektaszension auf Zehntel-Zeitminuten und in Deklination auf volle Bogenminuten abgerundet. Die letzten Spalteu enthalten ergänzeude Mitteiluugen zu den Größenangaben, über vermutete Veränderlichkeit oder sonstige bemerkenswerte Eigenschaften. Die Sternkarten zu dem Katalog sind noch nicht erschienen. Krüger.

Joh. Plotnikow: Photochemische Versuchstechnik. Mit 189 Figuren, 50 Tabellen und 3 Tafeln. XV u. 371 S. (Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft.) Preis 11 ℳ.

Die Photochemische Versuchstechnik von Plotnikow hildet das ergänzende Seitenstück zu des Verf. Photochemie. Dieselbeu Vorzüge, die an seiner Photochemie gerühmt werden (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 362), sind auch der Versuchstechnik eigen. Im Mittelpunkt der Darstellung steht die Beschreihung der Apparate, die sich bei den photochemischen Untersuchungen gut hewährt haben. Uuter ihnen befinden sich auch solche, die hier zum erstenmal heschrieben werden oder erst in wenigen Fällen geprüft siud. In erster Liuie sind die Apparate herücksichtigt, die zur Uutersuchung der Kinctik und Dynamik der photochemischen Reaktioueu und zur Photosyuthese der organischeu Reaktionen dienen. An dieseu Kern reihen sich dann die Instrumente für Photometrie, Spektrometrie uud andere optische Messungen.

Diesem Schema entsprechend werden im ersten und zweiten Teil des Buches zunächst ausführlich die verschiedenen Lichtquellen, die das Fundament für jede photochemische Forschung hilden, und die Lichtthermostate besprochen (S. 1—106). Der dritte Teil ist den optischen Instrumenten für die Photometrie (S. 107—130) und für die Beobachtung der Erscheinungeu der Spektralanalyse, der Refraktion und der Polarisation des Lichtes gewidmet (S. 130—189). Der vierte Teil enthält Anweisungen zu photochemischen Vorlesungsversuchen über die Lichtreaktionen und Lumineszenzerschciuungen, sowie über lichtelektrische Vorgänge und die Strahlung (S. 190—271). Der fünfte Teil bringt noch eiue Anzahl häufig benutzter Tabellen, so üher die Bezeichnung und Welleulänge der Fraunhoferschen Linien, der Linien in deu Spektren der wichtigsten Elemente, eine Tafel der Wellenlängen, ihrer Reziproken und ihrer Schwingungszahlen in Intervallen einer Angströmschen Einheit von 2000 bis 8000 A. usw.

Der Beschreihung der Apparate geht in den meisten Fällen eine kurze theoretische Auseinandersetzung über die Methode uud Genauigkeit der Messungen voraus, und soweit es möglich war, sind auch die Zahlenwerte wichtiger photochemischer Größen beigefügt. Außerdem ist zu jedem Kapitel die wichtigste Literatur angeführt. Krüger.

F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie. 5. und 6. verb. u. verm. Auflage. 628 u. 41 S. Mit 562 Textfiguren und einem Anhang: Tabellarische Übersicht (Bestimmungstahellen) über die 250 wichtigsten Mineralien. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke.)

Von Klockmanns hekanntem und viel benutztem Lehrhuch der Mineralogie, das 1892 in erster Auflage erschien und jetzt bereits in 5. und 6. Auflage vorliegt, viel Neues oder noch Empfehlendes zu sagen, ist schwierig; beweist doch gerade die schnelle Folge der einzelnen Auflagen, wie geschätzt dasselbe in Fachkreisen ist. Natürlich erkennt man auch in dem neuen Werke das stete Bemühen des Verf., den Fortschritten der Wissenschaft im allgemeinen wie im speziellen zu folgen und dementsprechend seiu Lehrbuch immer hesser auszugestalten. So zeigt bei genauerer Durchsicht fast jedes Kapitel Umarbeitungen und Verbesserungen. Deu neueren Lehrmeinungen entsprechend, sind im speziellen Teil die Naumannschen Symbole weggelassen, doch ist im allgemeinen Teil ihrer Bedeutung gedacbt. In der systematischen Aufzählung der Mineralien sind die Haloidsalze, die früher zwischen den Oxyden und Oxydsalzen standen, hinter die letztereu gerückt, so daß die Oxyde, Hydroxyde und Oxysalze jetzt eine einheitliche Gruppe hilden. Der bisherige Anhang über die nutzbaren Mineralien ist fortgefallen, da er an anderer Stelle in ausführlicherer Form erscheinen soll.

Von besonderen Änderungen sei nur kurz das Folgende erwähnt: Im kristallographischen Teil finden ausführlichere Darstellung die sog. Molekularstruktur, das Symmetriegesetz und die darauf begründete Systematik der Kristalle. Eine tabellarische Zusammenstellung ermöglicht hier einen schnellen Überhlick über die sechs Kristallsysteme und die 32 Symmetrieklassen mit ihren Symmetrieelementen, einfachen Formen und deren Symbolen. — Im physikalischen Teil zeigen sich besouders Erweiterungen in deu Abschnitten über das spezifische Gewicht und seine Bestimmung, sowie über die optischen Eigenschaften; beispielsweise sind die optischen Merkmale der einzelnen Kristallsysteme übersichtlich und für zahlreiche ihrer Mineralvertreter zusammengestellt. Im chemischen Teil unterscheidet Verf. reine Stoffe, homogene physikalische Gemische oder feste Lösuugen und inhomogeue mechanische Gemenge. Unter den chemischen Kennzeichen der Mineralien giht Verf. ausführliche Tahellen zur Lötrohrbestimmung. Eine erweiterte Darstellung erfuhren auch die Kapitel über das Vorkommen der Mineralien (Verf. gliedert diese in Gesteine [Erstarrungs-, Schicht- und metamorphe Gesteine]) uud besondere Lagerstätten (Sekretions-, Konkretions- und metamorphe Lagerstätten, Imprägnationen, Erzlagerstätten) sowie deren Bildung und Umwandlung. Von besonderem Interesse sind hier die Erörterungen über die Mineralumwandlung in Verknüpfung mit geologischen Vorgängen. Herr Klockmann uuterschcidet hierbei atmosphärische Verwitterung, Kontakt-, Dynamo- und Regionalmetamorphose.

Ein genauer Vergleich der älteren mit der neuesten Auflage bezüglich des speziellen Teiles, zeigt auch hier vielfache Umarbeitungen und Zusätze. Im letzten Abschnitt über die Kohlen, die ja zwar stets im mineralogischen Unterricht nur wenig herücksichtigt werden, wäre aber doch eine etwas erweiterte und modernere Darstellung erwünscht. A. Klautzsch.

A. Lang: Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. 2. bzw. 3. Aufl. von A. Langs vergleichender Anatomie der wirbellosen Tiere. 2. Bd., 1. Lfg. 160 S. (Jena 1912, Gustav Fischer.) 5 ℳ.

Vor zwölf Jahren begann die zweite, auf drei Bände veranschlagte Auflage von Langs vergleichender Anatomie zu erscheinen. Der zunächst ausgegebenen ersten Lieferung des dritten Bandes, die die Mollusken hehandelte und von Hescheler bearbeitet war, folgte ein Jahr darauf die vom Herausgeher selhst hearbeitete erste Lieferung des ersten Bandes (Protozoen). Weitere Lieferungen sind bisher nicht erschienen, da der Herausgeher teils durch andere wissenschaftliche Arbeiten, teils durch amtliche Verpflichtungen, teils durch gesundheitliche Störungen an der Fertigstellung hehindert war. Da inzwischeu die in zweiter Auflage erschienenen Lieferungen vergriffen sind, so soll nunmehr die zweite Auflage der noch ausstehenden Teile mit der dritten der bereits erschieneneu ver-

einigt werden. Um diesmal ein rascheres Erscheinen zu sichern, ist der gewaltige Stoff auf eine Anzahl von Mitarbeitern verteilt worden. Dem starken Anwachsen des Tatsachenmaterials entsprechend sind diesmal sechs Bände in Aussicht genommen, deren erster die Protozoen behandeln soll, während der zweite eine allgemeine Einleitung in die Morphologie der Metazoen bringen wird. Der dritte wird Mesozoen, Zoophyten, Platoden und die übrigen Würmer, der vierte die Arthropoden, der fünfte die Mollusken, der sechste die Echinodermen und Enteropneusten umfassen. Der erste Band wird von Herrn Lühe bearbeitet werden; Herr Lang selbst wird, außer einem größeren einleitenden Abschnitt „Allgemeine Lehre vom zelligen Aufbau des Metazoenkörpers" gemeinsam mit Herrn Hescheler den sechsten Band bearbeiten; Herr Hescheler hat außerdem die Würmer, ausschließlich der von Herrn Wilhelmi zu behandelnden Platoden und Nemertinen, sowie die Mollusken übernommen. Die Mesozoen und Zoophyten wird Herr Maas, die Crustaceen Herr Giesbrecht, die Insekten Herr Bugnion, den Rest der Arthropoden Fräulein Daiber behandeln. Ein besonders, von Herrn Börner verfaßtes Kapitel wird die Morphologie der Gliedmaßen der Arthropoden zum Gegenstand haben.

Als erste Lieferung des Werkes, das in dieser neuen Auflage den Titel „Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere" führt, liegt hier der Anfang des zweiten Bandes vor. Der erste Abschnitt, der von Herrn S. Tschulok geschrieben ist, trägt die Überschrift: „Logisches und Methodisches" und behandelt die Stellung der Morphologie im System der Wissenschaften und ihre Beziehungen zur Entwickelungslehre. Die hier geäußerten Gedanken über das System der Wissenschaften sind vom Verf. schon in einer früheren Schrift (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 695) erörtert worden. Der Biologie kommt, da sie nicht nur allgemeine Gesetzmäßigkeiten behandelt, sondern die Lebenserscheinungen an individualisierten Trägern studiert, sowohl eine „nomothetische" als eine „idiographische" Komponente im Sinne Windelbands zu; beide demgemäß sich ergebende Richtungen biologischer Forschung hat der Verf. schon früher als Biophysik und Biotaxie unterschieden. Neben dieser formalen Einteilung ergibt sich eine andere nach materiellen Gesichtspunkten. Rein der biotaktischen Richtung gehört die Taxonomie und die Chronologie an, mit welchen Namen Verf. die sonst als Systematik und Paläontologie bezeichneten Zweige der Biologie belegt; rein biophysikalisch arbeiten Physiologie und Ökologie, während Morphologie, Chorologie (Tiergeographie) und Genetik (Abstammungslehre) sich nach beiden Richtungen betätigen. Abgesehen von dieser logischen Klassifikation können, ohne Rücksicht auf diese, aus praktischen Gründen noch Spezialgebiete abgezweigt werden, wie: Ornithologie, Entomologie, Paläontologie, Embryologie usw. Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwickelung der vergleichenden Anatomie, in dem er Etienne Geoffroy St. Hilaire als den eigentlichen Begründer der wissenschaftlichen Morphologie bezeichnet, wendet er sich zur Erörterung der in dieser Wissenschaft üblichen Forschungsmethoden und tritt nachdrücklich für den Satz ein, daß Vergleichung und Experiment nicht als entgegengesetzte Forschungsmethoden anzusehen seien, vielmehr sich gegenseitig ergänzen müssen. Beide Arten der Forschung seien koordiniert, und es sei zu hoffen, daß die Zukunft in Forschung und Lehre beide gleichmäßig berücksichtigen werde.

Was die Beziehungen der Morphologie zur Genetik betrifft, so unterscheidet Herr Tschulok in dieser letzteren mehrere Hauptfragen: Die Grundfrage, ob überhaupt eine Entwickelung einer Form aus der anderen stattgefunden habe, erhalte gerade von der Morphologie das wichtigste Material; die zweite Frage, von welchen Vorfahren die Entwickelung jeder Gruppe ausgegangen sei, lasse sich eindeutig nicht beantworten, wohl aber könne die Morphologie in vielen Fällen nachweisen, welche Formzustände als die ursprünglichen und welche als abgeleitet zu betrachten seien; dadurch bekomme sie mancher Hypothese gegenüber ein „Veto-Recht". Im biogenetischen Grundgesetz stecke ein berechtigter Kern, wenn man die ontogenetischen Formzustände nicht als Wiederholungen bestimmter Ahnenformen, sondern als Wiederholungen von Formzuständen deute, die sich bei den ausgestorbenen Vorfahren auch im entwickelten Zustand fanden. Dieses Gesetz aber schließe für sich wieder ein Problem ein, da das Eintreten solcher ontogenetischer Wiederholung auch der Erklärung bedürftig sei. In betreff der Faktoren der organischen Entwickelung weist Herr Tschulok der Morphologie die Aufgaben zu, die Gesetze der Formwandlung festzustellen. Hierbei sei zielbewußte experimentelle Variation und Isolation der Umstände das vornehmste Forschungsmittel, aber auch hier nicht das einzige, da nicht alle Faktoren sich in dieser Weise abändern lassen. Alle nicht experimentelle Forschung aus der eigentlichen Wissenschaft ausschließen zu wollen, bekunde eine einseitige Auffassung.

Der zweite, von Herrn V. Haecker verfaßte Abschnitt behandelt die Zeugungslehre. Nach einem Überblick über die große Mannigfaltigkeit der Formen, in denen die Fortpflanzung im Tierreich auftritt, wendet sich der Verf. zu einer Erörterung über die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der verschiedenen Vermehrungsarten. Ein abschließendes Urteil in dieser Frage sei zurzeit noch nicht möglich, sei doch z. B. über die Frage, ob die medusoiden Knospen der Hydroiden progressive oder regressive Stadien darstellen, oder ob die Bandwurmketten Einzeltiere oder Tierstöcke seien, noch keine Einstimmigkeit erzielt. Zur Klärung der in Rede stehenden Fragen werde auch eine schärfere Berücksichtigung anderer, nicht unmittelbar mit der Vermehrung zusammenhängender Vorgänge — Organspaltungen, Metamerie, Proliferation von Organen, Regeneration, Autotomie — erforderlich sein; auch die Beziehungen zwischen der amphigonen und der primär monocytogamen (einelterlichen, ungeschlechtlichen, nicht als Rückbildung aus der geschlechtlichen abzuleitenden Fortpflanzung bei Metazoen) Vermehrungsweise bedürfen weiterer Aufklärung, namentlich die Frage der histologischen Herkunft der Knospen. Bei dem Versagen der Paläontologie in dieser Frage eröffne sich hier der Experimentalforschung ein fruchtbares Feld.

Die biologische Bedeutung der verschiedenen Fortpflanzungsformen erscheint Herrn Haecker gleichfalls noch weiterer Klärung bedürftig. Die Bedeutung der amphigonen Fortpflanzung sucht er, im Einverständnis mit Weismann, wesentlich in der Ermöglichung häufiger Amphimixis; den Zellpaarungsvorgängen bei Protozoen würde die gleiche Bedeutung zukommen. Die Wirksamkeit der Amphimixis könnte nach drei Richtungen sich erstrecken: Erhaltung der Artkonstanz durch Ausgleich von Störungen, Verstärkung günstiger Anlagen durch Summierung und Herstellung neuer Kombinationen. Eine bestimmte Deutung würde erst auf Grund weiterer Forschungen möglich sein. Parthenogenese und Paedogenese bedingen erhöhte Fruchtbarkeit; die Wirkung der vegetativen Vermehrung kann je nach den Umständen eine verschiedene sein. Bei festsitzenden Tieren führt sie die Möglichkeit einer Verbreitung herbei, in vielen anderen Fällen führt sie gleich der Parthenogenese zu erhöhter Fruchtbarkeit; in besonderen Fällen (Palolo, Syllis ramosa) können sich auch besondere Vorteile ergeben.

Es folgt ein längerer, aus der Feder des Herausgebers stammender Abschnitt „Allgemeine Lehre vom zelligen Aufbau des Metazoenkörpers (Gewebelehre, Histologie)", von dem die vorliegende Lieferung die ersten Kapitel enthält. Nach einer allgemeinen, summarischen Übersicht über die Teile der Metazoenzellen, in der sich Herr Lang bezüglich der Plasmastruktur am

meisten der Auffassung Bütschlis (Wahentheorie) anschließt, bei der Behandlung des Kerns eingehend die neueren Theorien über die Chromosomen erörtert, in bezug auf das Centrosoma und seine Bedeutung sich noch etwas zurückhaltend äußert, wendet er sich der Frage der Ableitung des Metazoenkörpers aus der einzelnen Zelle zu. In Anlehnung an Haeckels Gastraeatheorie erörtert der Verf. eingehender zwei phylogenetische Entwickelungsstadien, die er als Blastaea- und Gastraeaform bezeichnet. Der Blastaeatypus stellt eine Zellkolonie dar, deren oberflächlich liegende — somatische — Zellen den Anforderungen des Lebens durch Entwickelung verschiedener, schon bei Protozoen vorkommender Organellen dienen, während mehr im Innern Zellen liegen, die diese Anlagen nicht zur Entfaltung bringen, einen mehr embryonalen Charakter bewahren und als Regenerations- oder Fortpflanzungszellen dienen. Als Beispiel, wie man sich eine solche Kolonie etwa denken könnte, entwirft Herr Lang ein an die Verhältnisse der Volvox-Kolonien anknüpfendes Schema. Indem bei einer freischwimmenden Blastaea die nach vorn gerichteten Zellen des Ursomaepithels immer ausschließlich die ernährenden Funktionen übernehmen, bilden sie bei weiterer Vermehrung eine Einsenkung, die zur Urdarmhöhle wird. Der Gastraeatypus, wie Herr Lang ihn weiter schildert, ist nicht mehr zwei-, sondern dreischichtig, da sich zwischen den beiden primären Zellschichten ein Gonadengewebe entwickelt. Über die weitere, im Bereich dieser einzelnen Zellschichten eintretende Differenzierung gibt der Verf. eine summarische Übersicht. Zwischen allen Zellen nimmt Herr Lang eine aus freien protoplasmatischen Fortsätzen bestehende Verbindung an. Eine kurze Übersicht über den Gang der ontogenetischen Entwickelung leitet über zu einer Erörterung anderer, von verschiedenen Biologen aufgestellter phylogenetischer Entwickelungshypothesen. Sowohl die Bütschlische Placulatheorie als die Planulatheorie Ray Lankesters erscheinen Herrn Lang, wenn auch morphologisch berechtigt, doch aus biologisch physiologischen Gründen weniger plausibel. Gegenüber der Korschelt-Heiderschen Archigastrulalehre, die die Einstülpung an den hinteren Pol verlegt, hebt Herr Lang hervor, daß bei freischwimmenden Flagellaten und heterotricheu Infusorien die Mundöffnung vorn liegt.

R. v. Hanstein.

H. Potonié: Grundlinien der Pflanzenmorphologie im Lichte der Paläontologie. 259 S. mit 175 Abbildungen im Text. (Jena 1912, Gustav Fischer).

Das vorliegende Werk bildet die zweite, stark erweiterte Auflage einer früheren Veröffentlichung des Verf.: „Ein Blick in die Geschichte der botanischen Morphologie und die Perikaulomtheorie". Der Autor behandelt hier eines seiner Lieblingsthemata. Von den entwickelungsgeschichtlichen Tatsachen ausgehend, die ihm ein eingehendes Studium der Pflanzenpaläontologie geliefert hat, bietet er uns einen Überblick über die morphologische Entwickelung der Pflanzen, gestützt auf seine Gabel- und Perikaulomtheorie, die, auf eine rein physiologisch-morphologische Betrachtung der Pflanzen gegründet, im ganzen doch zu demselben natürlichen Pflanzensystem führt, das im wesentlichen auf rein organographischer Grundlage geschaffen worden ist.

Einleitend erörtert Verf. den Begriff der Morphologie, wie er ihn versteht, d. h. als die Lehre von den altadaptiven Merkmalen und ihrem Zusammenhang, und gibt eine historische und kritische Übersicht der Entwickelung der modernen botanischen Morphologie. Erläuternd sei bemerkt, daß er in der Gestalt der Organismen Formeigentümlichkeiten unterscheidet, die durch die physikalischen und chemischen Eigenschaften der bei ihrem Aufbau verwendeten Stoffe bedingt sind (Strukturmerkmale), und andere, die sich durch Anpassung (Adaption) erklären. Diese letzteren adaptiven Merkmale können nun sehr alte, schon bei älteren Vorfahren erworbene sein oder neuere (alt- bzw. neuadaptive); ersterc sind morphologische oder phylogenetische, letztere physiologische Merkmale. An der Hand zahlreicher Beispiele wird dieses erläutert.

Die einfachsten Organismen bestehen gewissermaßen nur aus einem einzigen einheitlichen Organ ohne jede Arbeitsteilung; späterhin sondern sich die Organe der Ernährung und Fortpflanzung. Bedingt wird diese Gliederung durch den Wechsel des ernährenden Mediums, denn die Ernährung ist die Urfunktion. Dieses Medium ist zunächst das Wasser, denn die Landpflanzen sind die Nachkommen der Wasserpflanzen, da bei ihnen zunächst und noch für lange Zeit die Befruchtung durch Vermittelung des Wassers geschieht und sie erst allmählich Unabhängigkeit von diesem erlangen. Die ersten Pflanzen müssen nach des Verf. Ansicht demnach algenähnliche Individuen gewesen sein. Ernährung und Fortpflanzung geschehen gleichartig durch alle Teile des Körpers; sie sind ungegliedert und zeigen den gleichen Bau (Pediastrumform). Im zweiten Stadium tritt dann eine Gliederung ein, bei der die Verzweigungen nach allen Richtungen erfolgen; alle Glieder sind aber noch völlig gleichwertig (Lithothamniumform). Bei weiterer Entwickelung erfolgt die Verzweigung zur Erhöhung der Assimilation mehr in einer Fläche, die einzelnen Gabelglieder haben noch gleichen Rang und Stellung (Fucusform). Erst allmählich erlangen die dichotom angelegten Thallusglieder einen verschiedenen Rang in ihrer gegenseitigen Stellung: die in zentrale Lage kommenden Glieder werden trägerstengelartig, die seitlichen dagegen blattartiger (Sargassumform). Archaiokaulom (Urstengel) und Archaiophyllom (Urblatt) sind es sodann, die durch Umbildung im Verlauf der Generationen die Gesamtheit aller Formgestaltungen der höheren Pflanzen bedingen. Die Blätter dieser haben sich aus Thallusgliedern entwickelt dadurch, daß Gabelzweige übergipfelt wurden und nunmehrige Seitenzweige (Kurztriebe, Archaiophyllome) mit ihren Basalteilen durch Verwachsung mit dem Urstengel (Archaiokaulom) bzw. mit diesem zusammen aufwachsend, einen Stengel bilden halfen, der als Kainokaulom zu bezeichnen ist, während die freibleibenden Enden der Archaiophyllome zu Blättern wurden, die, da sie eigentlich nur einem Teil des Archaiophylloms entsprechen, als Kainophyllome zu bezeichnen sind. Der Stengel der höheren Pflanzen (Kainokaulom) besteht also genetisch aus der Zentrale, dem Archaiokaulom, und dem aus zusammen aufgewachsenen und verwachsenen Basalteilen von Archaiophyllomen gebildeten Mantel, dem Perikaulom. Diese Perikaulompflanzen entwickeln sich nun weiter, indem die Blätter sowohl der Ernährung wie der Fortpflanzung dienen, entweder sämtlich (wie bei Asplenium) oder teilweise (Osmunda), oder sich je nach diesen Funktionen scheiden, entweder in der Weise, wie es die fertilen und sterilen Wedel von Struthiopteris zeigen, oder in deutlich gesonderten Regionen (Blatt und Blüte). Schließlich endlich sondern sich Ernährungs- wie Blütenblätter je nach der Arbeitsteilung noch weiter in Keim-, Nieder-, Laub- und Hochblätter einerseits oder in Kelch-, Krone-, Staub-, Frucht- und Nektarblätter andererseits.

Eingehend begründet Verf. sodann seine der geschilderten Entwickelung zugrunde liegende Gabel- oder Übergipfelungs- und Perikaulomtheorie. Er lehrt uns drei große Stufen in der Entwickelung der Verzweigungstypen erkennen: 1. die Verzweigungen sind dichotom und auch an der fertigen Pflanze noch vielfach kenntlich (z. B. viele Algen); 2. sie sind zwar dichotom angelegt, aber bei der fertigen Pflanze als solche nicht mehr erkennbar (z. B. Pteridophyten); 3. auch entwickelungsgeschichtlich sind die Dichotomien meist ausgelöscht, das Individuum leitet sofort monopodiale Verzweigung ein. Den Übergang vom flächigen zum strahligen Bau, das Auslöschen der Gabelverzweigung bei den Landpflanzen erklärt Verf. aus mechanischen und physiologischen Gründen. Eingehend wird sodann noch die Erscheinung

des Generationswechsels besprochen, da sie der gegebenen Ableitung der Landpflanzen von Algen der Fucusform zu widersprechen scheint.

Zur Bekräftigung seiner Perikaulomtheorie weist Verf. noch auf zahlreiche weitere morphologische Beziehungen zwischen Blatt und Steugel hin, die sich als Zwischenbildungen charakterisieren, wie z. B. das spitzeuständige Wachstum der Wedel der Filices und Cycadaceen, die Stauchung von Stengeliuternodieu und Blattstielstücken, die Sprossen- uud Bulbillenbildung, die Existenz spitzenständiger Blätter und die Adventivknospenbildnng.

Die folgendeu Kapitel behandeln die Entstehung der verschiedenen Blattarten durch Umbildung und Anpassung, die Bildung der Seitensprosse und die morphologische Natur der Wurzeln, die Verf. gleichfalls als metamorphosierte Urblätter deutet, indem er zum Beweiso auf das Verhalten der Stigmarien hinweist.

Zum Schlnß endlich hespricht Verf. die verschiedeneu kritischen Äußerungen anderer Autoren zu seiner Gabel- uud Perikaulomtheorie. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Die 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wurde vom 15. bis 21. Sept. in Münster i. W. abgehalten. In der ersten allgemeinen Sitzung am Montag den 16. skizzierte der 1. Geschäftsführer des diesjährigen Kongresses, Herr Prof. Rosemann in seiner Begrüßungsrede die Entwickelung der Universität Münster und gedachte dabei mit warmen Worten des berühmtesten Mitgliedes derselben, des noch lebenden Physikers Hittorf. Nach den sonst üblichen Ansprachen begannen die Verhandlungen. Als erster Redner sprach Herr V. Czerny (Heidelberg) über „Die nichtoperative Behandlung der Geschwülste“, wobei er sehr warm für die Errichtung eigener Krebsinstitute eintrat. Nach ihm sprach Herr E. Becher (Müuster) über „Leben und Beseelung“. Seine Ausführungen gipfelten in der Ansicht, daß eine psychovitalistische Auffassung des psychischen Geschehens wohl als eine beachtenswerte Hypothese, die allerdings noch weitere wissenschaftliche Begründung erfordert, anzusehen ist. Daneben wären jedoch auch mechanistische Erklärungsversuche berechtigt. Über den dritten Vortrag, deu Herr Graf Arco (Berlin) über die „Drahtlose Telegraphie“ gehalten hat, wird an anderer Stelle berichtet.

Am Nachmittag desselben Tages haben sich die einzelnen Sektionen konstituiert nnd die einzelnen Sektionen ihre Sitzungen begonnen, die je nach der Zahl der augemeldeten Vorträge in den folgenden Tagen fortgesetzt wurden. Über die einzelnen Sektionen wird — soweit sie für die Leser dieser Zeitschrift eiu Interesse haben — an anderer Stelle ausführlicher berichtet.

In der ersteu Gesamtsitzung der medizinischen Hauptgruppe am Dienstag, den 17. September, vormittags 9 Uhr, wurden zusammenfassende Referate über die Fortschritte der Serumtherapie gehalteu. Herr P. Th. Müller (Graz) sprach „Über die neueren Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Serumtherapie“, Herr F. Rolly „Über die Nutzanwendung der neueren Forschungsergebuisse auf dem Gebiete der Serumtherapie in der Praxis“ und Herr Miessner (Hannover) „Über die praktischen Erfolge der Serumtherapie in der Veterinärmedizin“.

In der zweiten Gesamtsitzung der medizinischen Hauptgruppe am Mittwoch, den 18. September, vormittags 9 Uhr, wurde das Problem des Oedems behandelt. Herr R. Klemensiewicz (Graz) sprach „Über die physiologischen Grundlagen für den normalen und pathologischen Flüssigkeitsverkehr nnd die Ansammlung von Flüssigkeit in den Geweben und Hohlräumen“. Die Bezeichnung Oedem ist mehr für die Wassersucht der Gewebe, Hydrops mehr für die Wassersucht der Hohlräume im Gebrauche. Für die normale und krankhafte Flüssigkeitsansammlung im menschlichen Organismus kommt eine Reihe von physikalischen, chemischen und ihrem Wesen nach nicht völlig erkanuten biologischen Energiequellen in Betracht, unter denen, als wirksam erkannt, folgende angeführt seien: 1. Filtration aus den Kapillargefäßen in das umgebende Gewebe; 2. Diffusionsvorgänge, bedingt durch die stoffliche Verschiedenheit zwischeu Blut und Gewebeflüssigkeit; 3. Flüssigkeitsbewegnng und Stoffaustausch, bedingt durch die besondere kolloidale Beschaffenheit der verschiedenen Wandelemente der Kapillarwand; 4. Wasseranziehung und Stoffaustausch durch die besonderen Eigenschaften der Quellbarkeit solider Gewebsbestandteile; 5. sekretorische Tätigkeit, besonders protoplasmatischer, zelliger Gebilde des Gewebes. — Ferner sprach Herr Lubarsch (Düsseldorf) über „Pathologische Morphologie und Physiologie des Oedems“ und Herr Ziegler (Breslau) über „Das Oedem iu seiner Bedeutung für die Klinik“.

In der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe am Mittwoch, den 18. September, nachmittags 3 Uhr, sprachen die Herren R. v. Wettstein (Wien), A. Czerny (Straßburg), R. v. Hanstein (Berlin) über „Die Wisseuschaft vom Leben in ihrer Bedeutung für die Kultur der Gegenwart“. Der erste Redner besprach hauptsächlich die Bedeutung populärwissenschaftlicher Schriften für die Verbreitung biologischer Kenntnisse. Herr Czerny sprach über die Notwendigkeit des biologischen Unterrichts in den höheren Lehranstalten, und Herr v. Hanstein schilderte an der Hand statistischen Materials die Fortschritte, die in den letzten Jahren auf dem Gebiete des biologischen Unterrichts zu verzeichnen sind.

In der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen am Donnerstag, den 19. September, vormittags 10 Uhr, sprachen zuerst die Herren C. Correns (Münster) uud R. Goldschmidt (München) über „Vererbung und Bestimmung des Geschlechts“, über deren Ausführungen an anderer Stelle berichtet werden soll. Den dritten Vortrag von Herrn W. Straub (Freiburg), „Über die Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Substanzen“, werden wir an anderer Stelle in extenso bringen.

In der letzten allgemeinen Versammlung am Freitag, den 20. September, vormittags 9 Uhr, hielt den ersten Vortrag Herr W. Nernst (Berlin): „Zur neueren Entwickelung der Thermodynamik“. Auch diesen Vortrag wird die Rundschau ausführlich mitteilen. An zweiter Stelle sprach Herr Sarasin (Basel): „Über die Ausrottung der Wal- und Robbenfauna, sowie der arktischen uud antarktischen Tierwelt überhaupt“. Den Schluß bildeten die Ausführungen von H. Küttner (Breslau) über die moderne Kriegschirurgie.

Nicht unerwähnt dürfen die vielen, lehrreicheu Ausflüge (darunter nach Essen, Georgsmarienhütte, Henrichenburg) bleiben, die den wissenschaftlichen Wert der diesjährigen Naturforscherversammlnng, die in der herrlichen Stadt Münster besonders anregend verlief, sehr erhöhten.

Als Ort der Naturforscherversammlung im Jahre 1913 wurde Wien erwählt. P. R.

Akadomie der Wissenschaften in München. Sitzuug am 8. Juni. Herr A. Sommerfeld legt eine Arbeit vor: „Interferenzerscheinungen mit Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Kristalle“ von W. Friedrich, P. Knipping und M. Lane und erläutert die Bedeutnng dieser Versuche für die Klärnng unserer Auffassung von der Natur der X-Strahlen sowie für die Erforschung der Kristallstruktur. Die Versuche siud im Institut für theoretische Physik von den Herren Friedrich und Knipping gemacht; die Anregnng zu diesen Versuchen und ihre Theorie ist von Herrn Laue gegeben. — Herr A. Pringsheim legt vor eine Abhandlung von Otto Szasz: „Über gewisse unendliche Kettenbruch-Determinanten und Kettenbrüche mit komplexen Elementen“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 Septembre. A. Lacroix: L'origine du quartz transparent de Madagascar. — A. Riccò: Filameuts, aliguements et protubérances solaires. — Jeau Danysz et William Duane: Sur les charges électriques transportées par les rayons α et β. — Victor Henri et René Wurmser: Étude de la loi d'absorption pbotochimique pour les réactions produites par les rayous ultraviolets. — Claude Verne: Sur les Solauum Maglia et tuberosum et sur les résultats d'expérience de mutations gemmaires culturales entreprises sur ces espèces sauvages. — H. Busquet: Action cardiaque comparée de l'extrait physiologique de digitale et des autres préparations digitaliques. — Romuald Minkiewicz: Ciliata chromatophora, nouvel ordre d'Infusoires à morphologie et réproductiou bizarres. — C. Maltézos: Contribution aux pbénomènes de la foudre.

Royal Society of London. Meetiug of May 16. The following Papers were read: „Tbe General Theory of Colloidal Solutions". By W. B. Hardy. — „Tbe Tension of Composite Fluid Surfaces aud the Mechanical Stability of Films of Fluid." By W. B. Hardy. — „On the Formation of a Heat-reversible Gel." By W. B. Hardy. — „Studies on Enzyme Action XVI. The Enzymes of Emulsin. (I) Pruuase, the Correlate of Prunasin." By Prof. H. E. Armstrong, E. F. Armstrong and E. Horton. — „Studies on Enzyme Action XVII. Enzymes of the Emulsiu Type. (II) Tbe Distribution of β-Enzymes in Plants." By Prof. H. E. Armstrong, E. F. Armstrong and E. Hortou. — „Studies on Enzyme Action XVIII. Enzymes of the Emulsin Type. (III) Linase and otber Euzymes in Linaceae." By Prof. H. E. Armstrong and J. V. Eyre. — „Reflex Rbythm induced hy Concurrent Excitation and Inhibition." By Alexander Forbes. — „The Factors in Rhythmic Activity of the Nervous System." By T. Graham Brown.

Vermischtes.

Über das chemische Verhalten der verscbiedenen Modifikatioueu der Kieselsäure, deren pbysikalisch-mineralogische Eigenschaften hereits eingehend studiert sind, hat Herr Robert Schwarz einige interessante Beobachtungen gemacht. Sie bezogen sich auf die Löslichkeitsverhältnisse der vier bekannten Kieselsäuremodifikationen (Quarz, Tridymit, Cristohalit und amorphe SiO_2) in Natriumkarbonatlösung und in Flußsäure verschiedener Kouzentration. Wegen des seltenen Vorkommens der beiden Modifikationen Tridymit uud Cristobalit in der Natur mußten diese für die Untersuchung vorber küustlich bergestellt werden. Alle vier Suhstanzeu wurdeu in gleicher Korngröße verwendet. Das Resultat war, daß in 50%iger Natriumkarbonatlösung die Löslicbkeit vou Quarz uud Tridymit nnr geringe Unterschiede zeigte; hingegen waren die Unterschiede der Löslichkeit in Flußsäure bedeutend, und besouders eklatant iu verdüuuter Säure (1%ige). Die Löslichkeit war nach einstündiger Behandluug mit Flußsäure für Quarz 5,2%, Tridymit 20,3%, Cristobalit 25,8%, amorphe SiO_2 52,9%. Die verschiedenen Modifikationen zeigen somit aucb in chemischer Hinsicbt ein verschiedenes Verhalten, und zwar stebt Cristobalit, wie auch physikalisch, dem Tridymit sehr nabe, während Quarz und amorphe Kieselsäure erbeblich davon abweicben. (Zeitschrift f. auorganiscbe Chemie 1912, Bd. 76, S. 422).

Personalien.

Die Fritz Schaudinn-Medaille für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Mikrohiologie ist von dem internationalen Preisricbterkollegium dem Dr. Carlos Chagas vom Institut Oswaldo Cruz Manguinbos, Rio de Janeiro zuerkannt worden.

Ernannt: der ordentliche Professor der Matbematik an der Universität Göttingen Dr. Karl Runge zum Geheimen Regieruugsrat; — der ordeutliche Professor der Geophysik an der Universität Göttingen Dr. Emil Wiecbert zum Geheimen Regierungsrat; — der Professor der Botanik am Washburn College Dr. Ira D. Cardriff zum Professor der Pflanzenphysiologie am Wasbingtou State College zu Pullman.

Berufen: Dr. H. Draeger iu Demmin als außerordentlicher Professor des Landwirtscbaftlicben Instituts der Universität Jena; — Dr.-Ing. E. Leher für mechanisch-metallurgische Technologie au die Technische Hochschule Breslau; — Privatdozent an der Tecbnischen Hochschule Berlin Prof. Dr. Kaup für Gewerbebygiene an die Universität Müncheu; — Privatdozent für angewandte Mathematik an der Universität Göttingeu Dr. Theodor v. Karman zum ordeutlichen Professor für Maschinenbaukunde an die ungarische Hochschule für Berghau und Forstwissenscbaft in Scbemnitz.

Gestorben: der Physiker Prof. Dr. Herm. F. Wiebe, Mitglied der Physikalisch-Tecbnischen Reichsanstalt, im Alter von 60 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im November 1912 werdeu folgende hellere Veränderlicbe vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
4 Nov.	R Ursae maj.	$10^h\,37.6^m$	$+69^\circ\,18'$	5.9	13.1	302 Tage
5. „	χ Cygni	19 46.7	$+32\ 40$	4.2	13.2	407 „
6. „	R Bootis	14 32.8	$+27\ 10$	5.9	12.2	223 „
18. „	T Herculis	18 5.3	$+31\ 0$	6.9	13.3	165 „
23. „	R Aurigae	5 9.2	$+53\ 28$	6.5	13.3	456 „
26. „	R Draconis	16 32.4	$+66\ 58$	6.4	13.0	246 „

Verfiusterungen von Jupitertrahanten:

15. Okt.	$5^h\,25^m$ I. A.	1. Nov.	$5^h\,47^m$ III. A.
26. „	4 50 II. A.	7. „	5 38 I. A.

Aus drei Beobacbtungeu südlicher Sternwarten vom 8., 11. und 15. Septemher hat Herr M. Ebell in Kiel für deu neuen Kometen 1912a (Gale) folgende Bahnelemente gerechnet, aus denen zu schließen ist, daß die iu voriger Nummer der Rundscbau erwähnte Licbterscheinung sicb nicbt auf Komet Gale beziehen kann.

$$\begin{aligned} T &= 1912\ \text{Okt.}\ 4.709\ \text{M.Z. Berlin} \\ \omega &= 24^\circ\,17.6' \\ \Omega &= 295\ 18.3 \quad 1912.0 \\ i &= 82\ 6.6 \\ q &= 1.7269 \end{aligned}$$

Die von Herru Ebell mit diesen Elementen berecbnete Epbemeride, der die nachstebendeu Positionen (S = Abstand von der Sonne, E = Abstand von der Erde in Millioneu Kilometer) entnommen sind, zeigt, daß der Komet bei uus in den nächsten Wochen gut am Abendhimmel zu heobachten sein wird. Für das hloße Auge ist er unscheinbar, er wird 5. Größe geschätzt, in eiuem lichtstarken Fernglas dürfte er aher leicht zu fiuden sein, so um den 12. Oktoher nahe hei dem Stern α Serpentis.

5. Okt.	$AR = 15^h\,28.6^m$	Dekl. $= -1^\circ\,11'$	$S = 137$	$E = 160$
9. „	15 36.5	$+3\ 20$	138	166
13. „	15 43.1	$+7\ 30$	141	172

Für den Tuttleschen Kometen enthalten die „Astronomischen Nacbrichteu", Bd. 192, S. 307 eine mit deu Elementen der Babn iu der Erscheinung 1899 ohne Berücksichtigung der seitherigen Planetenstörungen berechnete Ephemeride, wonach der Komet in den nächsten Monaten sicb vom Sternbild Giraffe durch den Großen Bären, Löwen nach Argo uud weiter nacb Süden bewegen wird.

A. Berhericb.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 10. Oktober 1912. Nr. 41.

G. Elliot Smith: Die Vorfahren des Menschen und ihre Gehirnentwickelung. (Auszug aus dem Vortrag zur Eröffnung der anthropologischen Sektion der British Association for the Advancement of Science, Dundee, September 1912.)

Während die einen Forscher immer wieder die Lücken betonen, die noch in der Entwickelungsgeschichte des Menschen klaffen und es für außerordentlich schwierig, wenn nicht für unmöglich halten, sein Aufsteigen über die Menge der Tiere zu verfolgen, halten andere das vorliegende Material für vollauf genügend, um wenigstens in großen Zügen dieser Aufgabe gerecht zu werden. Auch Herr Smith ist dieser Meinung und bespricht in seiner Ansprache, welches Licht solche Untersuchungen, wie sie Vogt und Brodmann in den letzten Jahren an den Hirnrinden von Säugetieren ausführten, auf die Probleme vom Ursprunge des Menschen und der Entwickelung des Werkzeugs seiner Intelligenz werfen können.

„Die Säugetierklasse . . . . unterscheidet sich von allen Wirbeltieren durch die Größe und die hohe Entwickelung des Gehirns und durch die Tatsache, daß in viel höherem Grade als in irgend einer anderen Klasse ein progressives Anwachsen der Größe des Gehirns und ganz besonders der Gehirnrinde in jeder folgenden Periode notwendig eintritt, wenn ihr Besitzer sich in freiem und offenem Wettbewerbe mit seinen Genossen befindet. Der Fortschritt in der Gehirnstruktur bestimmte mehr als irgend etwas anderes die Entwickelung der Säugetiere, und er ist allein verantwortlich zu machen für ihre beherrschende Stellung, ihre weltweite Verbreitung und die Plastizität, die sich in der wunderbaren Mannigfaltigkeit der Anpassung an alle Lebensmöglichkeiten gezeigt hat, die die Säugetiere erworben haben."

Suchen wir im Gehirn nach einer neuen Bildung, die alle diese Vervollkommnungen ermöglicht hat, so finden wir sie in einem Rindenbezirke, den Herr Smith vor 11 Jahren als Neopallium bezeichnet hat. „Bei den niederen Wirbeltieren führt jede der Sinnesbahnen zu einem besonderen Gehirnteil, und wenn auch freie Verbindungen zwischen den dem Geruchs-, Gesichts-, Gehörs-, Gefühlssinne und den anderen Sinnen zugeteilten Bezirken bestehen, so fehlt doch ein Organ für die angemessene Verbindung von Eindrücken, die das Gehirn durch diese verschiedenen Pforten erreichen, oder für das Aufspeichern von Eindrücken, so daß sich die verschiedenen Eigenschaften eines auf verschiedene Sinne wirkenden Objektes im Bewußtsein wieder erwecken lassen." Ein solches Tier kann also auch nicht durch Erfahrung lernen. Eine Art von Urteilskraft macht sich ganz schwach erst bei den Reptilien geltend, bei denen die Gefühlsbahnen ihren Weg bis zu den bisher meist ausschließlich dem Geruche dienenden Gehirnhemisphären nehmen. Aber zur rechten Entwickelung kommen alle Möglichkeiten der Verbindung zwischen den Sinnen doch erst bei den Säugetieren. Das Neopallium stellt bei diesen ein Aufnahmeorgan für Eindrücke aller Sinne dar, das es ermöglicht, die Wirkung aller solcher Wahrnehmungen vereint im Bewußtsein aufzunehmen, in einer Weise, daß sie jederzeit wieder aufleben können. Auch wird das Tier so in den Stand gesetzt, alle Eigenschaften eines Objektes abzuschätzen; es kann aus der Erfahrung lernen.

„Der Besitz dieses höheren Gehirntypus erweiterte gewaltig den Spielraum für die bewußte und verständige Anpassung des Tieres an die Veränderungen der Umgebung. Ein einmal erhaltener Sinneseindruck blieb nicht länger nur eine halbe Erfahrung, die keinen dauernden Eindruck hinterließ, der das Verhalten des Tieres in der Zukunft beeinflußte, oder gar nur eine Wahrnehmung, die ganz unbeeinflußt blieb durch gleichzeitig vermittelst anderer Sinnesorgane aufgenommene Wahrnehmungen. . . . . Die Natur machte zahllose Versuche mit dem neuen Gehirntypus, sobald das primitive therapsidenähnliche Säugetier [1]) den Fortschritt spürte, den es der neugefundenen Kraft der Anpassung verdankte, und aus seiner südafrikanischen Heimat über die Erde zu wandern begann." Die Typen der Prototherien- und Metatheriengehirne waren solche ältere Versuche, ehe sich das anpassungsfähigere Schema des Eutheriengehirns entwickelt hatte.

Die Insektenfresser, wie Maulwürfe, Igel und Spitzmäuse, haben sich bis zur Gegenwart dieses älteste Eutheriengehirn bewahrt. Sie konnten neben den höher entwickelten Säugetieren bestehen teils wegen ihrer Kleinheit, teils durch die Ausbildung mannigfacher Schutzanpassungen und die Annahme von Lebensgewohnheiten, die ihre Sicherheit verbürgen. Sie haben sich so über die ganze Erde verbreitet und fehlen nur in Australien und, abgesehen von einem kurzen Zeitraum, in Südamerika, wo sie durch ihre

[1]) Vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 88.

Vorläufer, die Metatherien (Beuteltiere), vertreten werden, die hier eine Zuflucht vor den mit höher entwickeltem Gehirn ausgestatteten Eutherien gefunden haben.

Unter den Insektenfressern findet sich nun eine Gruppe, die von besonderem Interesse für das Studium der Stammesentwickelung der Primaten und des Menschen ist. Hierher gehören die indischen Spitzhörnchen (Tupajiden) und die afrikanischen Rohrrüßler. Die letzteren zeigen außerordentlich primitive Eigenschaften, die auf die Beuteltiere hinweisen. Die Spitzhörnchen aber zeigen bei aller Ähnlichkeit mit ihren afrikanischen Verwandten unverkennbare Beziehungen zu den Primaten, worauf auch Gregory schon hingewiesen hat (Rdsch. 1911, XXVI, 484), so daß wir diese jedenfalls von Spitzhörnchen ähnlichen Formen ahzuleiten haben. Diese Spitzhörnchen sind kleine, Eichhörnchen ähnliche Tiere, die sich von Insekten und Früchten nähren, die sie meist auf den Bäumen, gelegentlich aber auch auf dem Boden suchen. Beim Fressen sitzen sie oft auf den Schenkeln und halten ihr Futter nach Art der Eichhörnchen in den Vorderpfoten. Sie sind lebhaft und sehr gewandt. Wir müssen es als großes Glück für unsere Untersuchung betrachten, daß diese Insektenfresser, die fast Primaten geworden sind, sich diese Eigenschaften an Schädel, Zähnen und Gliedmaßen seit der Eozänzeit und vielleicht noch länger bewahrt haben, während ein anderes, mit ihnen zusammenlebendes Tier, der Gespenstmaki (Tarsius), noch jetzt die nächste Entwickelungsstufe repräsentiert, die nun gerade noch dem Primatenbereiche angehört. So sehen wir die Primaten mit den primitivsten der höheren Säugetiere in fast lückenlose Verbindung gebracht und sind imstande, den Einfluß zu beobachten, den das Baumleben auf die Entwickelung eines primitiven Säugetieres ausübt, und exakt festzustellen, welche Änderungen nötig waren, um den lebhaften, beweglichen, Spitzhörnchen ähnlichen Vorfahren der Primaten in einen echten Primaten überzuführen.

„Bei den Vorläufern der Säugetiere diente die Gehirnhemisphäre hauptsächlich dem Geruchssinne, und selbst, als echte Säugetiere sich entwickelt hatten und alle anderen Sinne entsprechende Vertretung im Neopallium fanden, blieb doch das Benehmen des Tieres in viel höherem Maße durch Geruchseindrücke bedingt, als durch die Einwirkungen der anderen Sinne. Das hatte nicht bloß darin seinen Grund, daß der Geruchssinn seine Werkzeuge schon ausgebildet und zuerst von den Gehirnhemisphären Besitz ergriffen hatte, lange bevor irgend eine entsprechende Vertretung der anderen Sinne in diesem wichtigen Gehirnteil Platz griff, sondern zu einem wesentlichen Teile auch darin, daß ein kleines, im Boden wühlendes Tier viel mehr von seinen Geruchseindrücken sich leiten lassen mußte, als von allen anderen Sinnen, mochte es nun nach Futter suchen oder Freunde oder Feinde aufspüren. So spielte sich das Sinnesleben des kleinen Tieres in der Hauptsache in einer Atmosphäre von Gerüchen ab, und jedes Objekt der Außenwelt wurde zuerst und vorwiegend nach seinem Geruche beurteilt. Die Sinne des Gefühls, Gesichts und Gehörs kamen den zwingenden Eindrücken des Geruches mehr nur zu Hilfe.

Wenn nun einmal ein solches Geschöpf den sicheren Boden verließ und zu einem Leben im Wasser oder auf den Bäumen überging, so änderte sich dies alles: denn fern vom Boden verlor die Führung durch den Geruchssinn viel von ihrem Nutzen; und infolgedessen bildete sich bei den Wassersäugetieren der Riechapparat zurück und verschwand in einigen Fällen gänzlich . . ., wie überhaupt das Leben im Wasser bei den Säugetieren ganz allgemein zu Rückbildungen führt. . . . . Das Leben inmitten des Gezweigs beschränkte ebenfalls den Gebrauch der Riechorgane, aber es ist einer hohen Ausbildung von Gesicht, Gefühl und Gehör günstig. Außerdem fordert es eine Gewandtheit und Schnelligkeit der Bewegung, die ein leistungsfähiges motorisches Rindenzentrum zur Kontrolle und Regulierung solcher Tätigkeiten, wie sie das Baumleben verlangt, nötig macht, und durch Überleben nur der so Ausgestatteten wurde ein solches auch ausgebildet. Ebenso fordert es einen wohlentwickelten Muskelsinn, um solche Tätigkeiten genau und schnell ausführen zu können. In dem Kampfe ums Dasein erleiden also alle Baumtiere wie die Spitzhörnchen eine beträchtliche Einbuße an ihrem Riechapparat und entwickeln ein ansehnliches Neopallium, in dem relativ große Flächen den Funktionen des Sehens, Fühlens, Hörens, der Empfindung von Bewegungen und deren Ausführung zugeteilt sind, wobei gleichzeitig ein Mechanismus geschaffen wird, in dem sich im Bewußtsein die Eindrücke wechselseitig mischen können, die auf den verschiedenen Sinnesbahnen eintreten."

So taten gegen den Schluß der Kreidezeit einige kleine, baumbewohnende, der Spitzmaus ähnliche Tiere diesen wichtigen Schritt vorwärts, der den Beginn der Primaten und damit die Stelle bezeichnet, an der sich der Stammbaum des Menschen endgültig von den übrigen Säugetieren abzweigte. Beim Gespenstmaki sieht man die Riechzentren des Gehirns noch weiter reduziert als bei den Spitzhörnchen. Das Sehzentrum der Rinde des Neopalliums hat hier nicht bloß beträchtlich an Ausdehnung gewonnen, sondern ist auch viel spezialisierter in seiner Struktur geworden. „So nimmt nun bei den primitiven Primaten das Sehen ganz die vorwiegende Stellung ein wie vorher das Riechen, aber die Bedeutung dieses Wechsels beschränkt sich nicht auf die Ersetzung eines Sinnes durch einen anderen. Das Sehzentrum der Rinde ist ein Teil des Neopalliums, und seine wachsende Bedeutung kam diesem im ganzen zugute." Auch die anderen oben mit dem Gesicht zusammen erwähnten Sinne erfuhren durch das Baumleben eine Förderung.

„Die hohe Spezialisation des Gesichtssinnes erweckte in dem Tiere die Neugier, die Gegenstände rund herum mit größerer Genauigkeit zu prüfen, und veranlaßte die Hände, genauere und geschicktere Bewegungen auszuführen, als dies die Spitzhörnchen

tun. Solche Gewohnheiten führten nicht bloß dazu, daß die motorischen Teile der Rinde entwickelt, die Sinne des Gefühls und der Bewegungsempfindlichkeit geübt und ihre Rindenbezirke in engere Verbindung mit dem Sehzentrum gebracht wurden, sondern sie erregten im Bewegungszentrum selbst die Spezialisation eines Mechanismus, der die Tätigkeit der Rinde selbst regulierte, eines Organes der Aufmerksamkeit, das die Tätigkeiten des ganzen Neopalliums einer gemeinsamen Ordnung unterwarf und dieses geeigneter machte, die verschiedenen Zentren zu regeln, die die Muskeln des ganzen Körpers kontrollieren. So ist nicht nur die Leitung aller Sinne gesichert, sondern es können auch alle Muskeln des Körpers harmonisch zusammenwirken, so daß die Konzentration ihrer Tätigkeit auf die momentane Verrichtung irgend einer fein abgemessenen Bewegung möglich ist.

So etwa entwickelte sich aus dem motorischen Zentrum, zunächst als unmittelbar davor gelegener Auswuchs, eine Bildung, die bei den Primaten viel größere Dimensionen annahm und viel ausgesprochener spezialisiert wurde als bei irgend einer anderen Ordnung. Es ist der Keim des großen präfrontalen Bezirkes des menschlichen Gehirns, der als Sitz der Aufmerksamkeit und der allgemeinen Koordination der psychischen Prozesse gilt und als solcher in höherem Maße als ein anderer Teil des Gehirns als Sitz der höheren geistigen Fähigkeiten . . . . des Menschen anzusehen ist."

Ob sich die ältesten Primaten in Südostasien entwickelten, wo jetzt der Gespenstmaki noch lebt, oder in Nordamerika, läßt sich noch nicht sicher entscheiden. Im Eozän Nordamerikas finden sich jedenfalls die Maki-ähnlichen Anaptomorphen und Spitzhörnchen-ähnliche Insektenfresser. Dies spricht dafür, daß sich hier die Primaten entwickelten und von hier aus nach Südamerika, Asien, Europa und Afrika verbreiteten. Aus ihnen entwickelten sich zuerst, vielleicht über die fossilen Adapiden weg, die Halbaffen und aus dem in Nordamerika verbleibenden Grundstocke zunächst Affen vom Typus der Breitnasen, aus denen dann in der Alten Welt die Schmalnasenaffen hervorgingen.

Diese ältesten Wanderungen lassen sich noch nicht mit Sicherheit verfolgen, hauptsächlich infolge der großen Lücken in den paläontologischen Funden. Die mit dem Gespenstmaki nahe verwandten Anaptomorphiden, die darum sicherlich in die Stammreihe der Affen gehören, denen dieser näher steht als irgend ein anderer lebender Halbaffe, verschwinden im Mitteleozän aus Nordamerika, und erst im Miozän treten uns in der Hauptsache wieder fossile Primaten entgegen, doch sind die südamerikanischen vielleicht noch etwas älter. Hierher läßt Herr Smith die Breitnasenaffen auf der kalifornisch-chilenischen Landbrücke Scharffs (Rdsch. 1910, XXV, 9) gelangen, während sie in Nordamerika ausstarben, dagegen läßt er die Frage offen, ob sie auf Landbrücken über den Großen oder den Atlantischen Ozean nach der Alten Welt gelangten. Jedenfalls treten sie zuerst in Europa und besonders in Ägypten fossil auf (Rdsch. 1910, XXV, 316).

Schon bei den Breitnasenaffen hatte die Entwickelung weitere Fortschritte gemacht. Die Fähigkeit, geschickte Bewegungen auszuführen, war noch weiter gewachsen. Alle echten Affen fassen ihre Nahrung mit den Händen, nicht mit dem Maule wie die Halbaffen. Das Sehzentrum ist bemerkenswert gewachsen, besonders in den seitlichen Teilen, die nicht direkt die optischen Eindrücke aufnehmen, sondern wahrscheinlich mit der Aufspeicherung optischer Erinnerungsbilder und ihrer Verknüpfung mit Tast- und Höreindrücken beschäftigt sind. Noch größere Änderungen sind im Hörzentrum eingetreten. Als sich nun die hochentwickelten Schmalnasenaffen in den warmen Ländern der Alten Welt rasch ausbreiteten, sanken einige Zweige von der schon erreichten Höhe wieder herab. „So wurden die Paviane wieder zu Vierfüßlern und opferten dadurch alle schon erreichten Vorteile. Aber im älteren Oligozän entwickelten wahrscheinlich gewisse Schmalnasen die Fähigkeit zum Aufrechtgehen noch weiter, die ihr alter Gespenstmaki-ähnlicher Vorfahr in gewissem Maße besessen hatte, und ihr Bau modifizierte sich so, daß sie wirklich auf ihren Hintergliedern aufrecht gehen konnten und Hände und Arme für andere Zwecke gebrauchten. So wurde eine Gruppe der Schmalnasen in die Menschenaffen umgebildet, sehr bald nach der Entwickelung der ersten altweltlichen Affen."

Bei dieser Aufrichtung handelt es sich nicht nur darum, das Gleichgewicht zu erhalten, sondern damit sind zahlreiche Umgestaltungen des Körpers verbunden wie auch der Verlust des Schwanzes. Da die freigewordenen Arme nicht mehr als Ansatzstellen für die Atemmuskeln dienen können, übernimmt das Zwerchfell eine wichtige Rolle beim Atmen. Diese Umwandlungen müssen schon sehr früh erfolgt sein, als der Stamm der Schmalnasen noch plastischer war als später, und das frühe Auftreten der Menschenaffen im ägyptischen Oligozän bestätigt ja diese Annahme durchaus.

„Im modernen Gibbon, der ein echter Menschenaffe ist, hat die Natur für uns mit relativ nur geringen Abänderungen den Typus des ursprünglichen Vorfahren des gemeinsamen Stammes des Menschen und der Riesenaffen aufbewahrt. Der Zuwachs von Freiheit, den der Grad der Aufrichtung beim Gibbon den Armen gewährte, gab einen mächtigen Anstoß zur Entwickelung von noch geschickteren Bewegungen und einer fabelhaften Gewandtheit; und solche Möglichkeiten sind der Ausdruck von noch weiter fortgeschrittenen Stadien im Wachstum und in der Ausbildung des Gehirns." Weder die aufrechte Haltung noch das Wachstum des Gehirns haben für sich allein den großen Fortschritt gebracht, es war dies vielmehr der wechselseitige Einfluß von beiden, der zu diesem Resultate führte. „Daß diese Erklärung richtig ist, zeigt sich durch das schrittweise Anwachsen der

Größe des motorischen Zentrums, das Maß der Spezialisation von Bewegungen, die möglich geworden ist, und besonders durch die fortschreitende Ausdehnung des präfrontalen Bezirkes, die wir bei jeder Stufe finden, wenn wir die Halbaffen mit den Breitnasen, diese mit den Schmalnasen und diese mit den Menschenaffen vergleichen.

Dies ist besonders zu sehen am Anwachsen der Kontrolle der unabhängigen Bewegungen der Finger. Solche sind bei den Halbaffen kaum entwickelt, ein wenig mehr bei den Neuweltaffen; aber sie sind wohl entwickelt bei den Altweltaffen und höchst geschickt und kontrolliert bei allen Menschenaffen. Dieses schrittweise Anwachsen der Geschicklichkeit von Hand und Arm machte es für die Vorfahren der Gibbons vorteilhaft, entschiedener als der Gespenstmaki es getan hatte, die aufrechte Haltung anzunehmen."

So ging also noch vor dem Tertiär ein Zweig der Insektivoren zum Baumleben über und bildete deshalb den Gesichtssinn schärfer aus. Es entstand der Anaptomorphen-Typus, der sich immer unabhängiger von dem früher herrschenden Geruchssinne machte, er entwickelte größere Geschicklichkeit, indem die entsprechenden Gehiruzentren immer größer und immer feiner durchgebildet wurden. So entstanden nacheinander die verschiedenen Typen der Affen, und es wurden die Vorbedingungen zur Entwickelung des Menschen geschaffen, deren Keime uns also schon früh im Tertiär begegnen. Seine Sonderstellung verdankt aber der Stamm der Primaten nicht bloß der Entwickelung seiner eigenen Glieder, sondern auch der raschen und auseinanderstrahlenden Spezialisierung der anderen Säugetiergruppen, die ja auch das Neopallium besaßen, aber sich den verschiedensten Lebensbedingungen einseitig anpaßten. Die einen wurden zu Lauftieren, andere bildeten ihre Glieder zu Angriffsorganen um, wieder andere gingen ins Wasser oder in die Luft über. Die meisten hatten zunächst unmittelbaren Erfolg mit ihrer Spezialisation, aber nicht ohne Nachteil. Sie hatten auf Kosten der einseitigen Anpassung die ursprüngliche Plastizität geopfert. Wenn auch das Gehirn teilweise groß geworden ist, wie bei Raub- und Huftieren, so doch nie so groß wie bei den Primaten. Immer bleibt auch, trotz Entwickelung der anderen Sinne, der Geruchssinn bei ihnen vorherrschend. Die Spezialisation der Glieder gestattet besonders bei den Huftieren nur eine sehr beschränkte Art von automatischer Bewegung, und damit fällt der Anreiz zur weiteren Ausbildung des motorischen Zentrums mit allen den oben geschilderten Folgen weg. Es entwickelt sich weder ein Bezirk zur Kontrolle feinerer Bewegungen, noch ein präfrontales Zentrum der Aufmerksamkeit. (Schluß folgt.)

Alfred Stock, Hans Schrader und **Erich Stamm:** Zur Kenntnis des roten Phosphors. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1912, Bd. 45, S. 1514—1528.)

Die gegenseitigen Beziehungen der allotropen Modifikationen des Phosphors bieten der Forschung noch immer neue Aufgaben. Während z. B. die Existenzgebiete des rhombischen und monoklinen Schwefels wohlbekannt sind, sind die Beziehungen des farblosen, des roten und des Hittorfschen Phosphors noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Die beiden genannten Schwefelformen haben eine vom Druck abhängige Umwandlungstemperatur, so daß z. B. bei Atmosphärendruck der rhombische Schwefel sich oberhalb 95,4° stets in monoklinen Schwefel verwandelt, und unterhalb das Umgekehrte stattfindet, wenn nur eine Spur der jeweils stabilen Form zugegen ist. Das ist im Verhältnis des farblosen zum roten Phosphor ganz anders. In einem sehr großen Existenzgebiet ist der farblose Phosphor neben dem roten existenzfähig, sowohl im kristallisierten, flüssigen wie gasförmigen Zustand. Man führt ihn in den roten über gewöhnlich durch Erhitzen, erhält aber durch höheres Erhitzen aus dem Dampf des roten wieder zum Teil farblosen zurück. Es liegen also recht verwickelte Beziehungen vor, die es von vornherein wahrscheinlich machen, daß man es mit einem Mehrstoffsystem zu tun hat, also verschiedene Molekülarten vorliegen. Einen wichtigen Fortschritt in der Erkenntnis dieser Verhältnisse bringt die vorliegende Arbeit.

Der gewöhnliche rote Handelsphosphor ist kein einheitliches Produkt, dessen Eigenschaften von der Herstellungstemperatur stark abhängen. So wenig dieser ein geeignetes Untersuchungsobjekt ist, ist es der hellrote Schencksche Phosphor, da auch er nicht genügend von Verunreinigungen befreit werden kann. Daher haben die Verff. ihr Augenmerk gerichtet auf die Ausarbeitung von Herstellungsmethoden, die Aussicht bieten, zu möglichst einheitlichen Produkten zu kommen.

Zunächst beschäftigen sie sich mit der Umwandlung des farblosen in roten Phosphor durch Belichtung. Durch eine sinnreiche Anordnung konnte zwar erreicht werden, daß die erhaltenen Produkte völlig rein waren von farblosem Phosphor, aber sie zeigten doch sehr wechselnde Eigenschaften je nach den Herstellungsbedingungen. Auch diese Ergebnisse sind an sich bemerkenswert. Die Reaktion selbst ist schon länger bekannt und wurde auch oft untersucht. Da aber stets von Lösungen des farblosen Phosphors ausgegangen wurde, mußten die Produkte immer durch diesen oder durch das Lösungsmittel verunreinigt sein. Die Verff. wählten daher einen anderen Weg. Nachdem als wirksame Strahlen die des dem ultravioletten Teile benachbarten sichtbaren Spektralgebietes erkannt worden waren und auch der Einfluß der Temperatur wie bei den meisten lichtchemischen Reaktionen sich als sehr gering herausgestellt hatte, wurde zur Herstellung bei gewöhnlicher Temperatur ein Kolben mit Quecksilberlicht oder Sonnenlicht mehrere Tage lang bestrahlt. In einen rohrförmigen Ansatz des Kolbens wurde unter Durchleiten von Kohlensäure etwas farbloser Phosphor gebracht, dann wurde der Kolben evakuiert und zugeschmolzen. Wenn dann eine seitliche Stelle durch flüssige Luft gekühlt wurde, so sublimierte aus dem Ansatz etwas Phosphor an diese Stelle. Dieser dünne Phosphorbeschlag

wnrde nnn von innen her belichtet und so in roten Phosphor umgewandelt. Dnrch weitere Kühlung der Stelle mit Eis wurden immer nene Schichten von farblosem Phosphor auf dem schon nmgewandelten niedergeschlagen und der Lichtwirkung ausgesetzt. Wäre von außen helichtet worden, so hätte nnr eine oberflächliche Umwandlung in roten Phosphor stattfinden können, da dieser weiterhin die wirksamen Strahlen ahsorhiert haben würde. Nach Beendigung der Versnche wurde das Ansatzrohr mehrere Tage lang mit flüssiger Luft gekühlt nnd dadurch der noch im Kolben befindliche farblose Phosphor in dieses znrücksublimiert.

Je nach Dauer der Belichtung hatten die gewonnenen Präparate verschiedene Eigenschaften. Bei kurzer Belichtung färht sich der Phosphor erst gelb, dann rot, ohne die Durchsichtigkeit zu verlieren. Wurde aus dieser kolloidalen, festen Lösnng der farblose Phosphor dnrch Sublimation entfernt, so hinterblieb der rote Phosphor mit gelhroter Farbe in außerordentlich fein verteilter moosartiger Form, die sich durch leichte Oxydierbarkeit auch in völlig trockener Lnft und niedrige Entzündungstemperatnr (130°) auszeichnete. Bei länger dauernder Belichtnng wurde der Phosphor wahrscheinlich durch Ansflockung undurchsichtig nnd gewann allmählich das Aussehen des gewöhnlichen roten Phosphors, oder bildete Häntchen mit metallisch glänzender Oberfläche. Die Dichte der Präparate hetrug etwa 1,95 bei den gelben his ziegelroten Proben und stieg his zn 2,25 bei den dunkleren. Dagegen hat der gewöhnliche rote Phosphor eine Dichte von 2,14 his 2,17, der Hittorfsche Phosphor etwa 2,32. Der auffallend hohe Wert der dnrch lange Belichtnng gewonnenen Produkte könnte zu falschen Vermutnngen Anlaß gehen. Wahrscheinlich wird allgemein die Dichte des roten Phosphors zn niedrig befnnden infolge seiner zelligen Strnktnr, die Siedentopf (Rdsch. 1910, XXV, 455) hei dem dnrch Belichtung gebildeten nachgewiesen hat und die anch bei dem durch Wärme gebildeten wahrscheinlich ist. Daß aher der rote Phosphor anch in seiner dichtesten Form nicht mit dem Hittorfschen identisch ist, dafür hat Herr Stock in früheren Arbeiten gewichtige Grnnde angeführt (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1909, Bd. 42, S. 4510), indem dieser im Gegensatz zum roten Phosphor sich durch große Reaktionsträgheit gegenüber geschmolzenem Schwefel und gegenüber Schwefel- oder Jodlösungen in Schwefelkohlenstoff anszeichnet.

Ein weiterer Unterschied hesteht darin, daß die Destillation des Hittorfschen Phosphors im hohen Vaknnm hei niedrigerer Temperatur beginnt als die des gewöhnlichen roten Phosphors. Dasselbe wurde jetzt an dem durch Belichtung erhaltenen roten Phosphor heobachtet, dessen Destillation erst über 400° kräftig erfolgt. Hierbei zeigte sich ferner ein Unterschied, der zwar schon früher von Hittorf beohachtet war, aber weiter unbeachtet hlieh. Während das Kondensat aus dem Dampf des Hittorfschen ans reinem, farhlosem Phosphor bestand, verwandelte sich der rote hei der Destillation nie vollständig in farblosen Phosphor. So wurde nun anch farbloser Phosphor destilliert und hierbei fanden die Verff., daß, je höher die Temperatnr war, auf die in einem luftleeren Quarzröhrchen eine kleine, völlig verdampfhare Phosphormenge erhitzt wurde, nm so mehr roter Phosphor im Kondensat erhalten wnrde. Während die Daner des Erhitzens keinen Einfluß zn haben schien, war die möglichst schnelle Abkühlung sehr wichtig. Wenige Seknnden Abkühlnngszeit genügten, nm die Menge des roten Phosphors stark zu vermindern, und freiwillige Ahkühlnng an der Lnft bewirkte Verdichtung des Dampfes zn fast farblosem Phosphor. Andererseits konnte durch plötzliches Abschrecken von 1000° warmem Phosphordampf ein Drittel des Phosphors als rote Form erhalten werden.

Durch diese Feststellnngen hahen die Verff. den Beweis erhracht, daß farbloser und roter Phosphor chemisch voneinander verschieden sind, was znvor nnr vermutet wnrde. Denn wenn Unterschiede schon im Dampfzustande vorhanden sind, so können diese nnr chemischer Natnr sein. Es handelt sich dahei offenbar um die mit höherer Temperatnr stattfindende, durch V. Meyer nachgewiesene Dissoziation der P_4-Molekäle in kleinere, vielleicht in P_2-Molekäle. Die heohachteten Vorgänge sind dann leicht zn erklären: Farbloser Phosphor besteht wie Phosphordampf hei niedrigen Temperaturen aus P_4-Molekülen, roter Phosphor dagegen bildet sich aus den Dissoziationsprodnkten, vielleicht durch Vereinigung von P_2-Molekülen, oder von solchen mit P_4-Molekülen. Seine Molekulargröße ist unbekannt. Während hei schneller Ahkühlung des hoch erhitzten Phosphordampfes die znr Bildung der roten Form notwendige Molekülart teilweise erhalten bleibt, findet bei längerem Verweilen auf mittleren Temperatnren ihre Wiedervereinignng zu P_4-Molekülen statt, so daß sich die Menge des roten Phosphors vermindern muß.

Auf Grnnd dieser Beohachtnngen haben die Verff. eine weitere Herstellnngsmethode für roten Phosphor ansgearbeitet, die darin besteht, daß ein längeres mit 1 g Phosphor heschicktes, evakniertes Quarzrohr zn einem Drittel auf 900°, in der Mitte anf 150° nnd am anderen Ende auf 100° erhitzt wird. Während im kältesten Teil geschmolzener Phosphor vorhanden ist, wird am heißen Ende Phosphordampf überhitzt, ans dem sich im mittleren Teil roter Phosphor ahscheidet. Im Lanfe von 40 Stunden wnrde das Gramm his auf einen Rest von zwei Milligramm in die rote Form verwandelt. Anf diese Weise hergestellt, ist der rote Phospbor gelhlichrot bis blutrot dnrchsichtig, in kompakten Stücken schwarz mit einem leichten violetten Schimmer, gleicht aber, fein zerrieben, dem roten Handelsphosphor. Doch besitzt er eine geringere Dichte, nämlich 2,115 gegenüber 2,14 his 2,17, was nm so anffallender erscheint, als er der Darstellung nnd dem Angenschein nach kompakt, ja sogar kristallinisch ist, seine Dichte also nicht durch eine Strnktur zn klein gefunden werden kann.

Die Verff. haben zwei Wege ausgearbeitet, um roten Phosphor ganz frei von farblosem Phosphor nnd

fremden Verunreinigungen darzustellen und die wichtige Beobachtung gemacht, daß die Kondensation von Phosphordampf zu farblosem oder rotem Phosphor abhängt von der Temperatur, auf der sich der Dampf zuvor befand, wahrscheinlich also durch seinen Dissoziationszustand bedingt ist. Damit ist bewiesen, daß die Allotropie des Phosphors nicht auf physikalischer Polymorphie beruht, sondern auf einer chemischen Verschiedenheit. Mtz.

J. Eriksson: Der Malvenrost (Puccinia Malvacearum Mont.). Seine Verbreitung, Natur und Entwickelungsgeschichte. (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 1911, Bd. 47, S. 2.)

Der Malvenrost ist ein wahrscheinlich aus Chile stammender Pilz, der namentlich in Stockrosenkulturen (Althaea rosea) sehr verderblich auftritt und dadurch interessant ist, daß wir über die Geschichte seiner Einwanderung genau unterrichtet sind. Nachdem er schon in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Australien beobachtet war, erschien er im Jahre 1869 zuerst in Spanien, 1872 in Nordfrankreich und im Jahre darauf schon an sieben verschiedenen Stellen Frankreichs, in England und an zwei Stellen in Westdeutschland (Straßburg und Rastatt). Vom Jahre 1874 an ist er in Deutschland weit verbreitet und tauchte im Jahre 1876 auch in Österreich-Ungarn auf.

Herr Erikssou glaubt, in der Lebensweise dieses Rostes neues Beweismaterial für seine Mykoplasmatheorie gefunden zu haben. Seiner Ansicht nach (Rdsch. 1905, XX, 55) sind die Rostpilze in ihrer Wirtspflanze nicht immer in dem Zustande des Myceliums vorhanden, das sich zwischen den Zellen hindurchzwängt und nur hier und da Haustorien in das Innere hineinsendet, um den Inhalt der Zellen auszunutzen, sondern der Parasit kann außerdem auch die Form des Plasmas annehmen. In dieser Gestalt ist er vollkommen verflüssigt und sein Plasma mit dem Wirtsplasma so gemischt, daß der kranke Zustand höchstens an der etwas „dickeren“ Beschaffenheit des Wirtsplasmas erkannt werden kann. Wenn die Sporenbildung beginnen soll, trennt sich das Mykoplasma wieder von seinem Wirt, nimmt wieder die Form des Myceliums an und bahnt sich einen Weg durch die Epidermis, um die Sporenlager auf der Oberfläche zu erzeugen. Seit Jahren ist Herr Eriksson unermüdlich tätig, für diese originelle Hypothese, für die er allerdings noch wenige Anhänger gefunden hat, weitere Beweise zu sammeln.

Beim Malvenrost ist es die Frage der Überwinterung, die Herr Eriksson nur mit Hilfe des Mykoplasmas lösen zu können glaubt. Es gibt hier nur eine Art zweizelliger Sporen, die ungefähr wie die Wintersporen des gewöhnlichen Getreiderostes (Puccinia graminis), aussehen. Sie keimen sogleich und rufen, wenn man sie auf gesunde Malvenblätter aussät, schon nach zwei Wochen neue Sporenlager hervor. Man weiß, daß im allgemeinen bei anderen Rostpilzen im Herbst keimende Wintersporen die Keimfähigkeit nicht lange behalten. Trotzdem hat vor Jahren Eduard Fischer festgestellt, daß Sporen kranker Stockrosenblätter, die er im Januar unter dem Schnee hervorholte, tags darauf im Zimmer keimten. Ebenso hat im Jahre 1909 Tubeuf kranke Blätter von Althaea, die zu Ostern aus dem Schnee herausgeholt waren, auf junge, eben heraustreibende Blätter im Glashause gelegt und dort sogleich Rostflecken erzeugt. Daraus folgern beide Autoren, daß die Wintersporen ihre Keimfähigkeit bis zum Frühjahr behalten.

Diesen Erfahrungen stellt Herr Eriksson seine eigenen Versuche gegenüber. Er verschaffte sich junge Pflanzen der Stockrose (sie ist bekanntlich zweijährig) und überwinterte einen Teil von ihnen frostfrei im Glashause, die anderen im Freien. Im nächsten Frühjahr waren die Gewächshauspflanzen von Rost bedeckt, die Freilandpflanzen, deren rostige Blätter den Winter über abgefallen waren, zeigten keine Spur von Rost. Erst im Juni, meist sogar im Juli oder August, traten auch auf den Blättern der Freilandpflanzen Rostflecke auf, und zwar zeigten sich auf den untersten Blättern zunächst kleine Pusteln. Der Versuch wurde mehrfach mit demselben Ergebnis wiederholt. Daß in diesem Falle die Krankheit von Wintersporen herrühre, die vom vorhergehenden Herbst her lebensfähig geblieben waren, hält der Verf. für ausgeschlossen und widerlegt.

Die meisten Leser dieser Auseinandersetzung werden der Ansicht sein, daß nach den Versuchen von Tubeuf, die eine Keimfähigkeit bis in den April beweisen, weitere Untersuchungen über die Lebensdauer der Sporen erwünscht gewesen wären. Denn gerade das erste Auftreten auf den untersten Blättern legt den Verdacht einer Infektion vom Boden her nahe. Wenn man aber auch ein Erlöschen der Keimfähigkeit der Sporen annimmt, so bliebe noch die Möglichkeit, was schon Tubeuf betont hat, einer Erhaltung des Mycelinms in den unterirdischen Teilen der Pflanze. Herr Eriksson beschäftigt sich mit diesen Fragen nicht weiter. Für ihn ist jetzt schon bewiesen, daß der Pilz in den Freilandpflanzen in der Form des Mykoplasmas sitzt.

Eine weitere Stütze für seine Ansichten erblickt der Verf. im Verhalten solcher Stockrosen, die aus Samen kranker Pflanzen gezogen waren. An diesen traten Rostflecke drei Monate nach der Aussaat auf. Nur wenn in unmittelbarer Nähe kranke Pflanzen stehen, ist der Ausbruch der Krankheit früher zu beobachten. Herr Eriksson hat solche jungen Pflanzen anatomisch auf das Vorhandensein eines Mycelinms untersucht. Es war keine Spur davon zu finden; sie schienen ganz gesund. Wenn also die im Juni (in Schweden) ausgesäten Pflanzen im Oktober plötzlich krank wurden, so steht es für ihn fest, daß der Krankheitskeim nur in Form eines Mykoplasmas in ihnen steckt. Daß er nicht von außen kommt, geht für ihn schon daraus hervor, daß der Ausbruch der Krankheit ein ganz anderer ist. Bei künstlich infizierten Blättern erscheint der Rost an vereinzelten Stellen; hier aber bedecken sich die älteren Blätter plötzlich gleichmäßig mit Pusteln.

Der kritische Leser wird vor allem den Wunsch haben, über die Vererbung des Rostes durch die Samen kranker Pflanzen genaue und objektive Zahlen zu erfahren. Werden hier wirklich alle Pflanzen krank? Werden sie auch krank, wenn die Samen äußerlich möglichst sterilisiert und gegen alle Ansteckung von der Luft und vom Boden aus geschützt werden? Man sucht in der Abhandlung vergeblich nach derartigen Untersuchungen.

Das sind die Unterlagen, auf denen Herr Eriksson nun seine zytologischen Untersuchungen der Stockrosen aufbaut. Wenn rostbehaftete Stockrosen nach der Überwinterung gesund sind, so ist diese Heilung seiner Ansicht nach nur scheinbar. Im Juni bricht das in ihnen sitzende Mykoplasma in Gestalt neuer Sporenlager aus den älteren Blättern heraus. Der Krankheitsstoff muß also schon vorher nachweisbar sein. Er hat solche Blätter geschnitten und gefärbt und gibt auf einer der Tafeln der verschwenderisch ausgestatteten Abhandlung das Bild eines solchen Schnittes. Es zeigt im Vergleich zu einem daneben abgebildeten gesunden Blatt ein viel dickeres Plasma. Man sieht mehr violette Punkte im Plasmakörper; das Mykoplasma sitzt eben darin. Später verläßt das Mykoplasma die Wirtszelle in der Weise, daß es ein feines Loch durch die Wand bohrt und sich nun in Gestalt einer Hyphe in die Intracellularräume zwängt. Dann hat der Pilz die Hyphengestalt angenommen und kann Sporen bilden!

Herr Eriksson hat außerdem neu entdeckt, daß aus den Sporen unmittelbar Mykoplasma in den Wirtszellen entstehen kann. Die zweizelligen Sporen bilden, wie bei allen Rostpilzen, nicht sogleich ein Mycelium, sondern zunächst sekundäre Sporen, genannt Sporidien. Ihm war nun aufgefallen, daß die Sporidien nicht immer gleich eine Erkrankung hervorrufen. Eine zytologische Prüfung solcher Pflanzen zeigte ihm, daß eine Sporidie ihren Inhalt durch die Oberhaut hindurch in die Epidermis ergießt. Auf einer bunten Abbildung zeigt er die Sporidie und das Mykoplasma, das in der Epidermiszelle aus ihr entstanden ist. Es gibt also zweierlei Sorten von Sporen, solche die ein Mycelium und solche, die Mykoplasma erzeugen.

Auf diesem Wege glaubt Herr Eriksson neue, gewichtige Argumente für seine Hypothese gewonnen und seine Gegner geschlagen zu haben, die, wie er sagt, „auf mehr oder weniger lückenhafte Wahrnehmungen einen Lehrsatz so gründen wollen, wie sie ihn am liebsten haben möchten". E. J.

Graf Arco: Über drahtlose Telegraphie. Mit Demonstrationen. (Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. am 16. September 1912.) (Referat.)

Der Vortragende erläutert zunächst in großer Allgemeinheit die Wirkungsweise einer drahtlosen Anlage an Hand eines im Saale aufgestellten Modellapparates der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin, um auch den der Hochfrequenz-Technik Fernerstehenden das Verständnis der Vorgänge zu erleichtern. Hierbei bespricht er die vielfachen Energieumwandlungen in der Sende- und Empfangsstation und die Eigenart des Fortschreitens und der Ausbreitung der elektromagnetischen Energie durch den Raum bzw. im Raume.

Alsdann ging er auf die modernen Erzeugungsarten der hochfrequenten elektrischen Wechselströme näher ein, mit der Funkenmethode beginnend.

Der Vortragende bespricht zuerst die Braunsche Sendeeinrichtung, die seit 1898 bis heute die in der drahtlosen Technik allgemein vorherrschende geblieben ist. Die Übelstände dieser Einrichtung, insbesondere die geringe Ökonomie und Selektionsfähigkeit, wurden durch eine von Max Wien 1906 veröffentlichte Entdeckung behoben, auf Grund deren die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie" ihr neues und über die ganze Erde verbreitetes System der „tönenden Löschfunkensender" ausgearbeitet hat. Nach dem Wienschen Verfahren werden Funkenstrecken sehr geringer Länge benutzt und hierdurch ermöglicht, daß die Sendeanlage geräuschlos und ökonomischer arbeitet, daß hohe musikalische Töne ausgesandt, erheblich größere Energie in Anwendung gebracht und schließlich eine wesentlich weniger gedämpfte und damit viel selektionsfähigere ausgestrahlt wird. Die Mehrzahl der drahtlosen Systeme bemühen sich heute, dieses Verfahren anzuwenden.

Neben der von Telefunken entwickelten Wienschen Löschfunkenanordnung kommt noch mit gewissen Einschränkungen Marconis rotierende Funkenstrecke in Betracht, welche sich besonders auf seinen beiden transatlantischen Stationen gut bewährt.

Die letzte Verbesserung des Wienschen Verfahrens ist die sog. Hilfszündung, eine Erfindung des Oberingenieurs Dr. A. Meissner der Telefunken-Gesellschaft, welche besondere Vorzüge bezüglich der sehr erleichterten Herstellung eines reinen Tones bringt. Diese Erfindung wurde in Anwendung gezeigt bei der Umformung von 110 voltigem Gleichstrom aus der Lichtleitung in Wechselstrom von mehreren hundert Perioden mittels eines Kondensatorkreises, also unter Fortfall eines rotierenden Umformers. Sie gewährt den weiteren Vorteil, daß die Erzeugung sehr vieler Töne zum ersten Male in ökonomischer Weise ermöglicht ist, welche, schnell hintereinander betätigt, die Übertragung von akkordähnlichen, akustischen Signalen gestattet.

Der Vortragende zeigte dann bei sehr langen elektrischen Wellen mit hoher Funkenzahl den Übergang zwischen Funken- und Lichtbogenerzeugung zwischen gedämpften und ungedämpften Wellen und richtete hierbei die Anregung an die anwesenden hervorragenden Vertreter der physikalischen Wissenschaft, diese Grenze aus der Arbeitsweise der Erreger zu definieren, da das bisherige Fehlen eines allgemein anerkannten Kriteriums zu vielen Unzuträglichkeiten führe.

Schließlich wurden die Hochfrequenzmaschinen, welche durch die Notwendigkeit langer Wellen und sehr großer elektrischer Energien für die Überbrückung von sehr großen Entfernungen bei Tage als event. vorteilhaft erscheinen können, behandelt und zwar sowohl diejenigen nur direkten Erzeugung nach Fessenden wie die mit indirekter nach Goldschmidt und Telefunken. Nur die letztere Art scheint aussichtsvoll. Bei der Goldschmidtschen Methode wird eine relativ niedrige Maschinengrundperiode mehrstufig in der Maschine selber bis zur gewünschten höheren Nutzperiode, bei der neueren Telefunken-Maschine dagegen außerhalb der Maschine in besonderen ruhenden Transformatoren gesteigert. Der sehr geistvolle Gedanke des Goldschmidtschen Prinzips hat sich übrigens in Rücksicht auf eine viel ältere französische Veröffentlichung als nicht neu erwiesen, so daß eine Nichtigkeitsklage gegen dieses Patent eingereicht wurde. Die Telefunkenmethode führt zu einfacheren Maschinengeneratoren mit geringeren elektrischen und maschinellen Beanspruchungen und gewährt auch die Möglichkeit, in den Transformatoren stets die für die vorhandene Periode günstigsten Eisen- und sonstigen Verhältnisse zu wählen.

Die Ökonomie einer solchen Telefunkenmaschine nähert sich heute schon der der alteu Funkenmethoden, uud es liegen keiue Schwierigkeiten vor, 500 K. V. A. Maschinen für 60000 Perioden zu bauen, vielmehr wird der Bau einer solchen Anlage hereits von der A. E. G. für Telefunkeu vorbereitet. Mit einem 10 Kilowatt hei uur 3000 minutlichen Umdrehungen liefernden Generator führt der Vortrageude eine Reihe interessanter Versuche vor, und zwar eine Hochfrequenzenergie ungedämpfter Form vou etwa 4 Kilowatt und etwa 3500 m Welle, womit eine improvisierte Saalbeleuchtung betätigt wird, und schließlich die Hochfrequenzenergie in nicht ganz ungedämpfter Form, aber zum ersteu Male als Ton, und zwar als eine kontinuierliche Tonskala von etwa 500 bis 2000 Schwingungen pro Sekunde, wobei alle Töue absolut rein hörhar wurden. Trotzdem rät der Vortragende zu einer gewissen Vorsicht bezüglich der Proguose über den Wert der Hochfrequenzmaschineu in der Praxis, weil mehrere dem Maschiuenprinzip ganz allgemein anhaftende hedeukliche Eigenarten vorhanden und ihre Wirkungen noch nicht genügend in der Praxis ausprobiert sind. A.

Otto Zimmer: Über die inuere Reihung von Äthyleu uud Kohlenoxyd und ihre Änderung bei tiefen Temperaturen. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1912, Jg. **14**, S. 471—492.)

Bekanntlich nimmt nach zahlreichen experimentellen Befunden in Gasen die inuere Reihung mit wachsender Temperatur zu. Von den verschiedeneu Versuchen, diese Ahhängigkeit gesetzmäßig auszudrücken, hat sich die von Sutherland aufgestellte Formel am hesten hewährt. Sutherland führt zur Ableitung seiner Formel anziehende Kräfte zwischen deu Molekülen ein und erhält so die Beziehung, daß die iunere Reihung einer Potenz der ahsoluteu Temperatur proportional ist, die ungefähr zwischen 0,7 für Wasserstoff und 1 für die leicht kondensierharen Gase liegt. Während aher die Sutherlandsche Formel für höhere Temperaturen die experimentellen Befunde gut wiedergiht, zeigen sich bei tiefen Temperaturen erhehliche Ahweichungen, wie aus den Untersuchuugen von Bestelmeyer, K. Schmitt u. a. hervorgeht. Der Verf. hat nun als Beitrag zu dieser Frage die innere Reibung von Äthylen und Kohlenoxyd bei tiefen Temperaturen bestimmt. Er hediente sich der sog. Transpiratiousmethode, hei welcher Gase durch euge Röhren hiudurchströmen, und verwendete hierzu eiuen bereits von auderer Seite mehrfach erprohten Apparat. Die Berechnuug der Versuche geschah uach der von O. E. Meyer augegebeneu Formel. Die Resultate wareu folgende:

Die Änderuug des Reihungskoeffizieuten von Äthylen mit der Temperatur (die Versuche erstreckten sich von etwa -13° his -75°) gehorcht der Sutherlandscheu Formel nur his zu einer Temperatur vou etwa -20°. Uuterhalb dieser Temperatur wird der Reihungskoeffizient größer als der nach der Sutherlaudscheu Formel theoretisch herechnete Wert. Die Änderung des Reibuugskoeffizienten von Kohlenoxyd folgt der theoretischen Formel nahezu in dem ganzen Temperaturintervall ($11{,}41^{\circ}$ bis $-149{,}21^{\circ}$), in dem die Untersuchungen angestellt wurden; nur hei der tiefsten beohachteten Temperatur zeigten sich kleine Ahweichungen von der Theorie und zwar in demselben Sinne wie heim Äthyleu.

Bei deu Temperaturen, bei deuen sich eine Ahweichung des Reihungskoeffizienten von der Sutherlaudschen Formel ergibt, treten auch Ahweichungen vom Boyle-Gay-Lussacschen Gesetz auf, wie die Gegenüherstellung der wirklich heobachteten Gasdichten und der aus dem Boyle-Gay-Lussacscheu Gesetz berechneten erkennen läßt.

Diese Dichteänderungen siud so hedeutend, daß sie uach des Verf. Ansicht nicht auf physikalische Vorgänge zurückgeführt werden könueu. Nimmt man aher Polymerisation des Gases au, derart, daß das Gas hei tiefen Temperaturen aus einem Gemisch vou verschiedenen Molekülarten besteht (Äthylen etwa aus C_2H_4, C_4H_8 usw.), so kann man sowohl das Verhalten der Dichte als auch das des Reibungskoeffizienten daraus erklären. Meitner.

O. Beyer: Alaun und Gips als Mineralneubilduugen uud als Ursachen der chemischen Verwitterung iu den Quadersandsteinen des Sächsischeu Kreidegehietes. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1911, 63. S. 429—467.)

Nach den hisherigen Auschauungen wird die Verwitterung des Quadersandsteines ganz vorwiegend als ein mechanischer Vorgang gefaßt, sei es als Wirkung der Tätigkeit des Schwitz- und Sickerwassers, sei es als Wirkung von postglazialen Sandstürmeu. Iu seinen auch für alle anderen Sandsteingebiete Mitteleuropas beachtenswerteu Ausführungen führt nun Herr Beyer den Nachweis, daß die hisher ganz vernachlässigte chemische Verwitteruug eine hedeutende Rolle bei der Aushildung der Kleinformen spielt. Fast im gauzeu Bereiche der Sächsischen Schweiz ist es ihm geluugen, hesonders unter Überhäugen Aushlühungen von Kaliammoniumalaun mit spärlichen Beimengungen vou Kochsalz uud andereu Salzen zu ermitteln, ebenso Gips, heide in relativ großen Mengen, während man hisher nur Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk, Kieselerde, Eiseu- und Manganverhindungen kannte. Beide Mineralien werdeu durch das Sickerwasser an die Außenfläche des Sandsteins geführt und hier durch allmähliche Verdunstuug des Wassers ausgeschieden, der Alaun in kleinen Kristallen, der Gips iu schwerlöslichen Sinterhildungeu.

Die Entstehung dieser schwefelsauren Salze läßt sich leicht versteheu. Alle Stufeu des Sandsteins enthalteu Schwefeleisenmineralien. Bei deren Zerfall iu Gegenwart von Luft und Wasser entsteht Schwefelsäure. Auch aus der Luft und den Humusstoffen dürfte solche zugeführt werden. Die Säure wird von zirkulierendem Wasser aufgenommen und hildet mit den Bestandteileu des Bindemittels des Sandsteins Salze, unter Hinzutritt vou Ammoniak, der aus der Vegetatiousdecke uud der Luft entstammt, Alaun, und beim Vorherrschen an Kalk Gips. Diese Ausscheidungeu köuneu nicht ohne Eiufluß auf den Zusammenhang des Gesteins hleihen. Auf sie ist in erster Linie die Aushildung der charakteristischen Kleiuskulptur, Wahen, Gitter, Löcher und Höhlchen zurückzuführen. Die mechanischen Kräfte, Temperaturwechsel, Spaltenfrost, Wasserausspülung, Windschliff und Vegetation wirken nur unterstützend.

Die chemische Wirkung hesteht zunächst in der Zerstörung des Bindemittels durch Entziehen von Aluminium, Kalium und Calcium. Weiter entfaltet der Alaun hei seinem Auskristallisieren eiue kräftige Sprengwirkuug und löst daher den Steiu in krümeligen Sand auf. Der Gips dagegen imprägniert die Außenflächen des ursprünglich porösen Sandsteins und kittet als Zement die Quarzkörner fest zusammen. Er wirkt so kouserviereud gegen die mechanischen äußeren Kräfte, aher auch gegeu die Zerstörung von iunen heraus. Diese chemische Verwitterung kaun erst zum Stillstande kommen, wenn iu dem hetreffenden Gesteiuskörper der Schwefelsäurevorrat und die zu den Neuhildungen henötigten Bestandteile des Bindemittels aufgebraucht sind. Th. Arldt.

Mme Phisalix: Die natürliche Immuuität des Igels gegen das Gift von Heloderma suspectum Cope. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 1434—1437.)

Der Igel zeigt hekanntlich eine ausgesprocheue Uuempfindlichkeit gegen die Gifte von Batrachiern, Schlangen, spanischen Fliegen usw. Es ließ sich uun die Frage aufwerfen, oh er gegen ähnlich wirkende Gifte fremder Tiere die gleiche Widerstandsfähigkeit zeigt, da er eine solche nicht durch allmähliche Gewöhuung erworbeu hahen könnte.

Frau Phisalix spritzte Igeln das Gift der amerikanischen Gila-Eidechse, Heloderma suspectum, das im trockenen Zustande in verschiedenen Mengen destillierten Wassers aufgelöst war, unter die Haut und stellte fest daß Giftdosen, die ein Meerschweinchen von demselben Gewicht innerhalb acht Stunden töten, nur vorübergehend das Wohlbefinden des Igels beeinträchtigen. Es treten starke Erregung, Narkose, Atmungsstörungen und Abmagerung ein, worauf sich aber das Tier nach einigen Tagen wieder erholt. Diese Immunität wurde noch bei 20 mg Gift auf 1 kg Körpergewicht beobachtet. Dagegen erfolgte bei einem Igel, der auf ein Kilo Körpergewicht 33 mg Gift erhalten hatte, der Tod. Hieraus schließt Frau Phisalix, daß die Widerstandsfähigkeit des Igels gegen das Gilagift derjenigen sehr nahe kommt, die er gegen das Gift der Kreuzotter zeigt.

Bei Anwendung dieser tödlichen Dose wurden nicht nur dieselben Symptome wie bei den mit geringeren Giftdosen behandelten Tieren (es waren ihrer drei) beobachtet, sondern auch alle diejenigen, die bei einem tödlich vergifteten Meerschweinchen auftreten. Es erfolgte aber keine Hämolyse der Blutkörperchen wie beim Meerschweinchen, beim Sperling und anderen Tieren.

Man sieht also, daß der Igel gegen die für das Meerschweinchen tödliche Dose Helodermagift zwar in gewissem Maße empfänglich, daß aber die für ihn tödliche Dose sechs mal höher ist. Nach den Bestimmungen, die Frau Phisalix an lebenden Gilatieren des Pariser Muséum d'Histoire naturelle gemacht hat, beträgt das Trockengewicht der größten Giftmenge, die ein einzelnes Tier zu einer gegebenen Zeit aussondern kann, durchschnittlich 1,5 mg. Bei der größten der beobachteten Eidechse, die 51 cm Länge hat und 1060 g wiegt, und die überhaupt das größte der bisher beschriebenen Gilatiere ist, überstieg die Giftmenge nie 5 mg. Die von der Verf. zu ihren Versuchen benutzten Igel wogen 550 bis 750 g. Es ist also klar, daß ein Igel an dem Biß einer einzigen Heloderma nicht zugrunde gehen würde. Der Igel ist auch viel widerstandsfähiger als der Mensch, denn es sollen Personen an dem Biß einer Gila-Eidechse nach einigen Stunden gestorben sein. Auf gleiches Körpergewicht bezogen, ist die Widerstandsfähigkeit des Igels 115 mal so groß wie die des Menschen.

Nach früheren Beobachtungen der Herren Phisalix und Bertrand ist das Blut des Igels gegenüber dem Viperngift antitoxisch. Das gilt aber nicht für sein Verhalten gegen das Gilagift. Ja, wenn 8 cm^3 Igelserum, das man durch viertelstündiges Erwärmen auf 58° von seinen toxischen Eigenschaften befreit hat, zusammen, mit 3 bis 4 mg Helodermagift, oder getrennt von ihm, einem Meerschweinchen eingespritzt werden, so bemerkt man nicht nur keine Schutzwirkung des Serums, sondern der Tod des Tieres wird sogar beschleunigt. Das erklärt sich aus der Wirkung, die selbst das ungiftig gemachte Serum auf das Versuchstier ausübt. Es ruft nämlich in der ersten Stunde eine deutliche Herabsetzung der Körpertemperatur (von 39,5° auf 36,6°) und Parese des Hinterkörpers hervor, und diese Symptome treten zu den ähnlichen, die durch das Gift allein erzeugt werden, hinzu. Wird das Serum 24 Stunden vor dem Gift eingespritzt, so wird der Tod nicht beschleunigt.

Es handelt sich also dem Helodermagift gegenüber um eine zellulare Widerstandsfähigkeit des Igels, wie sie für ihn auch gegenüber den Ausscheidungen des Kochschen Bazillus und dem giftigen Serum des Aals festgestellt ist. F. M.

C. Gerber: Der Milchsaft des Feigenbaumes, ein vegetabilischer Pankreassaft mit vorherrschendem proteolytischen Enzym. (Comptes rendus 1912, t. **155**, p. 56—59.)

Im Pflanzenreiche treten Milchsäfte auf, die sehr wirksame fett-, stärke- und eiweißspaltende Enzyme enthalten und wirkliche vegetabilische Pankreassäfte darstellen, wie beim Papiermaulbeerbaum (Broussonetia papyrifera) (s. Rdsch. 1911, XXVI, 528.) Dieser Art ist auch der Milchsaft des Feigenbaums (Ficus carica), aber er hat die Besonderheit, daß das eiweißlösende (proteolytische) Enzym in ihm bedeutend vorherrscht.

Die im Feigenbaummilchsaft auftretende Lipase, d. h. das fettspaltende Enzym, ist in neutralem Medium sehr wenig wirksam (das Enzym des Papiermaulbeerbaumes ist etwa 12 mal stärker). In saurem Medium wirkt es, im Gegensatz zu der Lipase von Broussonetia, viel besser. Hierin nähert es sich der Lipase der ölhaltigen Samen. Es ist gegen Wärme sehr wenig widerstandsfähig und unterscheidet sich auch dadurch von dem Broussonetiaenzym. Auch das stärkespaltende (amylolytische) Enzym, die Amylase des Feigenmilchsaftes ist viel schwächer als das des Papiermaulbeerbaumes, das etwa 8 mal so wirksam ist. Es ist auch nicht so widerstandsfähig gegen die Wärme wie dieses, wenn auch widerstandsfähiger als die Lipase des Feigenmilchsaftes.

Andererseits enthält dieser ein Lahferment von sehr kräftiger Wirkung. (Das Lahferment gehört zu den proteolytischen Enzymen — Proteasen — und wird von einigen mit dem Trypsin identifiziert.) Der Feigenmilchsaft hat eine 100 mal so starke Labwirkung wie der Milchsaft von Broussonetia. Herr Gerber macht darauf aufmerksam, daß im grauen Altertum, zur Zeit der homerischen Gedichte, ausschließlich der Milchsaft des Feigenbaumes zur Käsebereitung benutzt wurde. Man muß bis zu Aristoteles gehen, um tierischen Lab als Konkurrenten dieses Pflanzenmilchsaftes zu finden, dessen verkäsende Eigenschaften ganz in Vergessenheit geraten sind. Das Labenzym des Feigenmilchsaftes ist eine der widerstandsfähigsten Proteasen, die man kennt; es ist jedoch weniger widerstandsfähig als das des Papiermaulbeerbaumes. Diese beiden Enzyme unterscheiden sich auch dadurch, daß das eine die gekochte, das andere die rohe Milch leichter gerinnen macht. Durch längere Dialyse in destilliertem Wasser verliert das Labenzym des Feigenmilchsaftes viel von seiner Wirksamkeit. Das beruht fast ganz darauf, daß das Enzym von dem Globulinniederschlag, den die Dialyse hervorruft, mitgerissen wird. Kleine Mengen von Quecksilberchlorid beeinträchtigen die Milchgerinnung, indem sie das Kasein widerstandsfähiger machen, aber nicht auf das Enzym wirken. Hierin unterscheidet sich dies von der entsprechenden Amylase, die durch kleine Mengen des Salzes zerstört wird. Bei Broussonetia wird die Gerinnung des Milchsaftes durch kleine Sublimatmengen nicht beeinflußt, die Amylase wird aber auch hier zerstört.

Die Kurve der enzymatischen Wirksamkeit des Feigenmilchsaftes in den verschiedenen Jahreszeiten hat zwei Maxima — das erste Ende Mai, zur Zeit des Erscheinens der „figues fleurs“ (fiori del Fico); das zweite bei der Entwickelung der Herbstfeigen im September — und zwei Minima — ein weniger ausgesprochenes zur Zeit, wo die „figues fleurs“ ihre Reifung beendet und die Feigen der zweiten Generation ihre rasche Entwickelung noch nicht begonnen haben, und ein sehr scharfes im Winter, wenn der Baum weder Blätter noch Früchte hat. Hiernach besteht eine Beziehung zwischen der Feigenentwickelung und der Enzymwirkung des Milchsaftes. F. M.

Literarisches.

Max Sassenfeld: Aus dem Luftmeer. Meteorologische Betrachtungen für mittlere und reife Schüler. Mit 40 Abbildungen. 183 S. (Dr. Bastian Schmids naturwissenschaftliche Schülerbibliothek, Nr. 17.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Preis 3 ℳ.

O. Freybe: Wetterkartenatlas. Eine methodisch geordnete Sammlung von Wetterkarten mit erläuterndem Text. 20 Karten und 20 S. Text. (Berlin, Gea-Verlag.) Preis 1 ℳ.

Eugen Alt: Das Klima. Mit 3 farbigen Erdkarten und 4 Zeichnungen im Text. kl. 8°. 136 S. (Bücher der Naturwissenschaft, herausgegeben von Professor Dr. S. Günther.) (Leipzig, Philipp Reclam jun.) Preis 0,80 ℳ.

Alle drei in der Überschrift genannten Werke wendeu sich an einen großen Leserkreis und sind zu der guten populär-wissenschaftlichen Literatur zu rechnen.

Das Buch von Sassenfeld „Aus dem Luftmeer" behandelt in elementarer Darhietung die Gesetze der atmosphärischen Erscheinungen und Vorgänge für die Hand des Schülers der höhereu Lehranstalten. Es will in erster Linie zu eigener Beobachtung des wechselvolleu Spieles von Wind und Wetter, der Gewitter und optischen Erscheinungen anleiten uud das Verständnis der täglichen Wetterkarten und Wettervoraussagen des öffeutlichen Wetterdienstes vermitteln.

Dem letztgenannten Zweck dient in vorzüglicher Weise der Wetterkartenatlas von Freybe. An zwanzig ausgewählten Wetterkarten mit typischen Wetterlagen, welche die gleiche Ausstattung und deuselhen Inhalt wie die synoptischen Tageskarten des öffentlichen Wetterdienstes habeu, wird gezeigt, was diese Karteu aussagen und welche Schlüsse sich aus dem Kartenhild für die Prognose ziehen lassen. Die ersten acht Karten dienen zur Einführung in das Leseu der Karten und ganz allmählich wird dann zu den verwickelteren Wetterlagen, wie sie durch die Verlagerungen der Tief- und Hochdruckgehiete hervorgerufen werden, übergegangen. Die Erläuterungen zu den Karten siud sehr klar und anschaulich geschriehen und enthalten auch die wichtigsten Erfabrungstatsachen, welche bei der Aufstellung der Prognosen zu herücksichtigen sind.

Die kleine Schrift von Alt über das Klima gibt in ihrem ersten Teil (S. 7—71) eiuen Überblick über die meteorologischen Grundlagen der Klimatologie, es werden dann kurz die Klimagürtel und Klimatypen der Erde beschrieben (S. 71—101) und schließlich wird in großen Zügen das Klima der fünf Erdteile besprochen.

Krüger.

H. Driesch: Ordnungslehre. Ein System des nichtmetaphysischen Teiles der Philosophie. Mit hesonderer Berücksichtigung der Lehre vom Werden. 355 S. (Jena 1912, Eugen Diederichs.) Preis hrosch. 8 ℳ, geh. 10,50 ℳ.

Der Titel des vorliegendeu Werkes läßt nicht ohne weiteres erkeunen, was es dem Leser bieten will. Das kommt daher, daß sich der Verf. einer eigenen Sprache bedicnt und in ihr sein Thema bezeichnet. Das Werk gibt eine Logik. Alle Philosopbie begiunt, wie der Verf. darlegt, mit der Selhsthesinnung darauf, was Wissen sei. Sie führt zu der Erkenntnis, daß alles Wissen eiue Weltwirklicbkeit zum Gegenstande hat, deren Elemente in Begriffe gefaßt sind und sich damit als vom Denken gestaltet erweisen, daß aber alles Denken auf dem dunkleu Grund des Erlehens ruht. Dem Erlebnis entnimmt das Denken den Inhalt, der in der Welt der Dinge und Geschehnisse ausgebreitet ist. Aher auch die Formen des Denkens, nach denen die Welt geordnet ist, siud durch den in ihr dargestellten Iuhalt hedingt. Der Verf. erweist sich hier als ein Gegner des kritischen Rationalismus, der die Formen des Denkens rein aus dem Wesen des Denkens selhst ableiten will. Er spricht im Gegensatz hierzu von einer Harmonie zwischen dem Denken und dem in ihm dargestellten Gegehenen, die erst in einer Metaphysik hegründet werden könne, uud findet hierin die Erklärung dafür, daß die letzten Gegehenheiten des Erlehens sich gewisseu Forderuugen, mit denen das Denken an die Weltwirklichkeit herautritt, konform erweisen. Die weitere Ausführung der Ordnungslehre des Verf. ist durch eine eigenartige Verwendung des Ökonomieprinzips gekennzeichnet. Das Denken, so meint er, ordne das Erlehte mit einem Mindestmaß von Setzungen. Aus diesem Prinzip gewinnt er für die Geometrie z. B. das Parallelenaxiom.

Ein ganz hesonderes Interesse verdient die logische Fundierung der unkörperlichen Naturfaktoren, die, wie bekannt, nach der Lehre des Verf. in den Organismen wirken. Sie findet sich bei der Lehre vom Werden und wird durch eine eigenartige Betrachtung eingeleitet. Dem, was einen bestimmten Raumausschnitt füllt, ist nach der Qualität, der räumlichen Anordnung und Zahl der Teile ein gewisser Mannigfaltigkeitsgrad eigen. Diesen kann bei einem Geschehnis entweder vermehrt oder vermindert werden, oder er kann unverändert bleihen. Besondere Aufmerksamkeit verdient der Fall, in dem eine Erhöhung des Mannigfaltigkeitsgrades eintritt. Er gibt unter Umständen Anlaß zur Setzung eines unräumlichen Agens. Für die nähere Begründung verweist der Verf. auf seine Philosophie des Organischeu. Hier ist es ihm wesentlich darum zu tun, uachzuweisen, daß das Eingreifen eines unräumlichen Agens, einer Entelechie, denkmöglich ist. Er führt ferner aus, daß auch die Schöpfung eines Dinges aus Nichts denkmöglich sei.

Sehr beachtenswert ist weiter die Kritik, die der Verf. an der Begründung der Stetigkeit der Zahl durch Dedekind und Cantor übt, und die Erörteruug des Differentials, die er anschließt. Ehenso seine Behandlung der Lehre von der Induktion. Daß der Verf. eine eigene Sprache spricht, und Qualität als Solchheit, Identität als Selbigkeit bezeichnet und statt von der Erkenntnis eines Ohjektiven von einem Wissen um Endgültigkeit spricht und so fort, erschwert die Lektüre des interessanten Werkes beträchtlich. Doch hilft die große Ursprünglichkeit, mit der der Verf. seine Prohleme angreift, darüber hinweg. Auf seine Metaphysik darf man gespannt sein. Sie soll unter auderem über den Solipsismus hinausführen, den der Verf. als notwendigen Ausgangspunkt aller Selbstbesinnung und damit aller Philosophie betrachtet.

G. Louis.

F. König: Fossilrekonstruktionen. (Bemerkungen zu einer Reihe plastischer Habitushilder fossiler Wirbeltiere.) 70 S. mit 10 Taf. (München 1911, Dultz & Co.)

Die plastische Rekonstruktion der fossilen Tiere ist eine der wichtigsten, aher auch der schwersteu Aufgaben der Paläontologie. Bisher wurden sie fast immer nur von Künstlern ausgeführt, deren wissenschaftliche Durchbildung für eine derartige Arbeit nicht genügte. Herr König vereinigt nun mit gründlicher wisseuschaftlicher Schulung ein großes malerisches und bildhauerisches Talent, das ihn in den Stand gesetzt hat, wirklich uaturwahre Modelle auf Grund eingehender Studien und Vergleiche an fossilem und lebendem Material herzustellen. Nicht bloß als Anschauungsmittel für Hochschulen und Sammluugen sind diese Modelle wertvoll, sondern auch für den wissenschaftlich arbeitenden Paläontologen, für den durch sie eine ganze Reihe von Prohlemen aufgerollt erscheint, die man hisher wenig oder überhaupt nicht beachtet hat. Die Modelle sind mit ganz wenigen Ausnahmen im gleichen Maßstab 1 : 10 gehalten, was auch Größeuvergleiche sehr hequem macht. In der vorliegenden Arbeit gibt Herr König Rechenschaft über die Art und Weise der Herstellung seiner Modelle und hegründet seine Abweichungen von älteren bildlichen Darstellungen. Zunächst sind 32 Modelle hergestellt worden, weitere sollen folgen. Man kanu dieser Arheit nur einen guten Fortgang wünschen und den Modellen recbte Verbreitung.

Th. Arldt.

Paul Ascherson und Paul Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd. 4, Lieferung 69—70 u. 72—74; Bd. 6, Abt. 2, Lieferung 71; Bd. 1, Lieferung 1 in zweiter veränderter und vermehrter Auflage. (Leipzig 1910—1912, W. Engelmann.)

Seit dem letzten Bericht über die „Synopsis“ (Rdsch. 1910, XXV, 310) sind wieder inhaltsreiche Lieferungen erschienen. Namentlich ist der Band 4 sehr weit gefördert. Die 69. Lieferung bringt zunächst den Schluß der artenreichen Gattung Salix, bearbeitet von dem inzwischen verstorbenen O. von Seemen, dessen Andenken die Verlagshnchhandlung durch die Beigabe seines wohlgetroffenen Porträts ehrt. In diesem letzten Teile S. 321—350, ist die genaue Beschreibung der zahlreichen interessanten Hyhriden zu Ende geführt.

Es folgt dann die kleine Familie der Myricaceen, von der auch die amerikanischen, bei uns öfter angepflanzten Arten, Myrica cerifera (der Kerzenstrauch) nnd M. (Comptonia) asplenifolia aufgenommen sind.

Danach werden die Juglandaceeu hehandelt, von denen auch die ausländischeu hei nns iu Gärten und Parks gezogenen Arteu Berücksichtigung finden. Bei jeder Art sind Heimat und Verhreitung genau angegehen, und werdeu die mannigfachen Formen, in denen sie auftreten und gezogen werden, ausführlich erörtert. Ehenso werden die Betulaceen und Fagaceen kritisch beschrieheu. Von hesondercm Interesse sind die ausführlich angegehenen Namen, die solche Gattungen wie Corylus, Betnla, Aluus, Fagus unter anderen bei den verschiedenen Völkerschaften führen, Auch hier wird wieder die geuaue Verbreitung der Arten angeführt, wozu auch gehört, daß (wie z. B. bei Alnus glutinosa) hervorgehohen wird, wo sie nicht anftreten, oder nur angepflanzt vorkommen. Auch hei ihnen werdeu die ausländischen, öfter in Gärteu oder Parks gezogenen Arten, die oft sehr interessanten Formen und Bastarde heschriebeu und kritisch erörtert. Am umfangreichsten ist die Gattung Quercus, von der die vielen Formen unserer einheimischeu Eichen und zahlreiche ausländische, in unseren Gärten und Anlageu häufig gezogene Arten mit ihren mannigfachen Formen und Bastarden ausführlich hehandelt sind. Den Schluß bildet ein Bestimmungsschlüssel für das Lauh der etwa 48 beschriehenen Hauptarten, in dem auch Formen und Bastarde derselhen erwähnt werden. Dieser Schlüssel ist recht wichtig, da Blüten und Früchte häufig dem Bestimmer nicht zur Verfügung stehen.

Es folgen die Urticales mit den Familien, der Ulmaceen, Moraceen und Urticaceen, die in gleicher Weise hehandelt sind. Überraschend sind, selhst für den floristischen Botaniker, die vielen Formen uuserer Brennessel, der Urtica dioica. Von unserem südlichen Feigenhaume, dem Ficus carica, werden die interessanten hiologischen Verhältnisse uach den neuesten Ergehnissen der wissenschaftlichen Forschung ausführlich hesprochen.

Es folgt darauf die ausläudische Familie der Proteaceen, von der eine größere Anzahl öfter kultivierter Artcn heschrieben wird. Danach heginnen ehen die Santalales mit den Familieu der Santalineen und Loranthineen.

Die 7. Lieferung bringt den Schlnß des von Herrn M. Goldschmidt sorgfältig ausgearheiteten Hauptregisters der 2. Ahteilung des 6. Bandes.

Zu hesonderer Freude gereicht dem Referenten die Ancrkeunung, die das Werk gefnnden hat, und die sich darin ausspricht, daß von dem 1. Bande bereits eine 2. Auflage uötig gewordeu ist. Die 1. vorliegende Lieferung dieser 2. Auflage behandelt die Farnkräuter. In ihr sind alle seit dem Jahre 1896 hekannt gewordenen neueu Formen und Standorte mit der hekannten kritischen Sorgfalt der Verff. aufgenommen worden. Und hei manchen Arten, wie z. B. Polypodium vulgare, ist die Unterscheidung der Unterarten und Formen noch schärfer und geuauer durchgeführt worden. Wir wünscheu dem Werke ferneren rüstigen Fortgang. P. Magnus.

Gaston Darboux: Éloges académiques et Discours. Volume publié par le Comité du Juhilé scientifique de M. Gastou Darboux. 524 p. (Paris 1912, A. Hermann et Fils.) Preis 5 frs.

Um zum 50. Jahrestage des Eintritts Gaston Darhoux' in das Uuterrichtswesen dem gefeierten Mathematiker, der seit 10 Jahren ständiger Sekretär der Pariser Akademie ist, eine mit seinem Bilde geschmückte Denkmünze und eine Adresse überreichen zu können, hatte eine Anzahl französischer und auswärtiger Gelehrter einen Anfruf erlassen, auf den aus alleu Ländern so viele Beiträge eingingen, daß der vorliegende Band zusammengestellt und allen Spendern dargeboteu werden konnte. Er enthält die akademischen Reden Darhoux', d. h. seine „Éloges historiques“ und „Notices historiques“ (auf J. L. F. Bertrand, F. Perrier, Ch. Hermite, A. d'Abhadie nnd den General Meusnier), ein „Éloge des Donateurs de l'Académie“, in dem sämtliche Stiftungen, die der Akademie von 1802 bis 1911 zugeflossen sind, hesprocheu werden, ferner die von Darhoux zur Eröffnung der ersteu Versammluug der „Association interuationale des Académies“ gehaltene Ansprache uud weitere Mitteilungen über diese Vereiniguug, sodann Reden über die Ausführung der Himmelskarte, über die Einheit der Wissenschaft, über die Beziehungen Fultons zur Académie des Sciences, über den „Esprit de Géometrie et l'esprit de finesse“ u. a. m. Aus dem „Journal des Savants“ ist ein Nachruf auf Berthelot von neuem abgedruckt. Auch dic Anspracheu und Adressen der am 21. Januar d. J. in Paris abgehaltenen Juhelfeier siud wiedergegehen. Ein Bildnis Darhoux' ist dem Bande beigefügt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 6. Juli. Herr Ludwig Burmester sprach über einen „Beitrag zur Theorie der geometrisch-optischen Gestalttäuschungen“. Ein rechteckiges Kartonblatt, das längs seiner kurzen Mittellinie so geknickt ist, daß die beiden Hälften etwa einen rechten Wiukel hilden, sei vor deu Beohachter mit der Hohlseite uach ihm gewendet ohne einfallenden Schatten vertikal auf einen Tisch gestellt. Wird dann von dem Beohachter mit einem Auge die anf dem Tisch hefindliche Hohlecke des geknickten Blattes dauernd fixiert, so erscheint ein erhahenes geknicktes Truggehilde in der Gestalt eines schräg gestellten, verzcrrten Daches, das nur mit deu heiden vorderen Ecken anf den Tisch gestützt ist. Weun nun uach dem Erscheinen des Truggebildes der Beohachter während des steten einäugigen Fixierens jener Hohlecke sich langsam hin und her, auf und nieder hewegt, dann erscheint das Truggebilde in seltsamen Bewegnngen und gestaltlichen Veränderungen, wobei es heständig mit jenen heideu vorderen Ecken in festen Punkten auf dem Tisch gestützt bleibt. Die Erscheinuug wird durch eine Ergänzung zu der „Theorie der geometrisch-optischen Gestalttäuschnngeu“ (des Verf.) erklärt. — Herr O. Frank herichtet über seine gemeinschaftlich mit A. Argiris ausgeführten Uutersuchungen, nach denen die Monoglyceride der höheren Fettsäuren nicht unverändert im Darm resorhiert, sondern vollständig gespalten und in der Darmwand zu Neutralfett synthetisiert werden. — Herr Somerfeld legt als Nachtrag zu den in der vorangehenden Sitzung vorgeführten Interferenzerscheinungen mit Röntgenstrahlen eine Ahhandlung von M. Laue vor: „Über die quantitative Prüfung der dort gegehenen Theorie an den Photogrammen mit Zinkblende“, sowie eine Mitteilung von R. Seeliger: „Bemerkung über den Energieverlust von Elektronen heim Zusammenstoß mit Gasmolekülen“. — Herr Röntgen trägt über eine von Fräulein A. Dembowska in den letzteu zwei Jahren ausgeführte „Untersuchung über den thermischen und lincaren Ausdehnungskoeffizienten von Cuprit uud Diamant“ vor. — Es hat sich ergehen, daß der Cuprit einer früher von Fizeau ausgesprochenen Vermutung entsprechend in der Nähe von 0° ein Dichtigkeitsmaximum aufweist, daß aber der Diamant sich uicht so verhält, wie Fizeau meiute; er

zieht sich, wenigstens bis in den Temperaturbereich der flüssigen Luft, bei abnehmender Temperatur stets mehr und mehr zusammen, aber in der Weise, daß dabei der Ausdehnungskoeffizient immer kleiner und schließlich kaum mehr meßbar wird. Dieses Verhalten des Diamantes wird in Beziehung gebracht unter anderem zu dem Nerustschen Wärmetheorem. — Herr J. Ranke berichtet über die Neueinrichtung der somatisch-anthropologischen Abteilung der anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates. — Herr v. Dyck legt die demnächst erscheinende „Biographie von Georg von Reichenbach“ vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 Septembre. G. Darboux fait hommage à l'Académie d'un Memoire intitulé: „Sur différentes propriétés des trajectoires orthogonales d'une congruence de courbes“. — A. Müntz: L'évaporation du sol et des végétaux comme facteur de la persistance des temps pluvieux et froids. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Action des rayons ultraviolets sur les carbures d'hydrogène gazeux. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Nouvelle syuthèse de glucoside d'alcool à l'aide de l'émulsine: Benzylglucoside β. — Ch. Julin: Les caractères histologiques spécifiques des „cellules lumineuses“ de Pyrosoma giganteum et de Cyclosalpa pinnata.

Royal Society of London. Meeting of May 23. The following Papers were read: „Theory of a New Form of the Chamber Crank Chain“. By H. S. Hele-Shaw. — „A New Treatment of Optical Aberrations.“ By Prof. R. A. Sampson. — „On the Extinction of Light by an Illuminated Retina“ By Sir W. de W. Abney. — „Determination of Physical Properties at High Pressures by Optical Measurements.“ By Walter Wahl. — „The Changes in certain Absorption Spectra in Different Solvents.“ By T. R. Merton. — „On Changes in Absorption Spectra of »Didymium« Salts.“ By W. C. Ball. — „The Viscosity of Carbon Dioxide.“ By P. Phillips.

Vermischtes.

Das Baden der Vögel ist nach Herrn O. Heinroth ein reiner Instinktvorgang, denn ganz jung aufgefütterte Tiere, die niemals an anderen Vögeln ein Vorbild gehabt haben, tun es von einem gewissen Alter an beim Anblick von Wasser sofort in der ihrer Art zukommenden Weise, die Herr Heinroth an einer Reihe von Beispielen näher beschreibt. Das Bad fällt bei den meisten Vögeln in die späteren Vormittagsstunden; namentlich bei den Enten, die ja zum Teil Tag und Nacht auf dem Wasser zuhringen, fällt dies besonders auf. Nach einer alten Wetterregel läßt das Baden, besonders der Enten und Gänse, auf kommenden Regen schließen. Diese Meinung ist insofern nicht ganz unbegründet, als nach den Beobachtungen des Herrn Heinroth alle Vögel, die überhaupt baden, bei hoher Luftfeuchtigkeit dazu mehr Neigung haben als bei Trockenheit. Zimmervögel hören im Winter, sobald die Zentralheizung einsetzt, ohne daß dabei für Wasserverdunstung gesorgt wird, fast ganz zu baden auf. Sorgt man aber für hohe Luftfeuchtigkeit, so baden die Tiere gewöhnlich sofort; dasselbe tritt ein, wenn man bei feuchter Winter- oder Frühlingsluft die Fenster öffnet. Viele Vögel kann man durch Bebrausen zum Baden veranlassen. Zur Erklärung dieses Verhaltens weist Verf. auf die Beobachtung hin, daß die Menschen bei feuchtem Wetter Schwierigkeiten mit der Bart- und Haarfrisur, und sogar ein unangenehmes Gefühl im Haarboden haben. Diese unangenehme Hygroskopie empfinde jedenfalls auch der Vogel in seinem Gefieder, und sie treibt ihn dazu, sich zu baden und zu putzen. Als Vögel, die nicht baden, nennt Verf.: die Strauße (Struthio), dann Rhea (Kasuare baden), die Tinamiformes, die Galliformes, anscheinend auch die Turniciformes, die Pteroclidiformes, die Trappen, Dicholophus, dann Merops, Caprimulgus und Upupa, ferner von den eigentlichen Singvögeln die Lerchen. (Ornithologische Monatsberichte 1912, Jahrg. 20, S. 21—25). F. M.

Personalien.

Ernannt: zu Geheimen Regierungsräten die ordentlichen Proff. Dr. Julius Franz (Breslau), Dr. Otto Lummer (Breslau), Dr. Karl v. Auwers (Greifswald) und Dr. Friedrich Albert (Königsberg); — der außerordentliche Professor der Paläontologie an der Universität Wien Dr. O. Abel zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Prof. Dr. Martin Ernst zum ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Lemberg; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wien Dr. Theodor Dokulil zum außerordentlichen Professor für geodätisches Zeichnen; — der Privatdozent für Physik an der Deutschen Technischen Hochschule zu Brünn Dr. Erwin Lohr zum Professor.

Habilitiert: an der Universität Göttingen Dr. E. Wilke-Dörfurt für Chemie, Dr. R. Wedekind und Dr. W. Freudenberg für Geologie und Paläontologie, Dr. H. von Sanden für angewandte Mathematik, Dr. G. Rümelin für Physik und Dr. G. Wiegner für Agrikulturchemie; Dr. Ernst Siegel für Elektrotechnik an der Deutschen Technischeu Hochschule in Brünn.

Berufen: Privatdozent für analytische Chemie an der Technischen Hochschule Wien Dr. A. Skrabal als außerordentlicher Professor an die Universität Graz.

Gestorben: am 1. Oktober der frühere ordentliche Professor der Physiologie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin Dr. Hermann Munk, Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, im Alter von 73 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im laufenden Jahre sind die vier Planetoiden vom Achillestypus, die nahe gleiche Umlaufszeit um die Sonne wie der Jupiter besitzen, sämtlich wieder beobachtet worden, und zwar 588 Achilles und 624 Hektor im August auf der Transvaalsternwarte zu Johauneshurg, 617 Patroklus und 659 Nestor im April bzw. September in Heidelberg. Der Erde am nächsten war in der diesjährigen Opposition Nestor gekommen (540 Mill. km); Hektor blieh 660 Mill. km entfernt, Achilles 705 und Patroklus 735 Mill. km. Der kleinste Erdahstand des Jupiter war in diesem Jahre 646 Mill. km gewesen. Achilles war seit 1907 nicht mehr gesehen worden, während Patroklus infolge seiner günstigeren (nördlicheren) Stellung bei jeder Opposition seit der Entdeckung beobachtet werden konnte. Auch Hektor war alle Jahre, außer 1910 gefunden worden, während von Nestor nur Beohachtungen aus dem Entdeckungsjahre 1908 und dem folgenden 1909 bekannt waren. Ganz nahe am berechneten Orte dieses letzteren Planeten wurde 1911 zu Johannesburg, wie jetzt erst puhliziert wird, ein Planet photographiert, der von den dortigen Astronomen für 73 Klytia gehalten wurde, was aber nicht zutreffen dürfte. Vielleicht wird eiue genauere rechnerische Prüfung die Identität mit Nestor feststellen lassen. — Die Zugehörigkeit der beiden im April 1912 in Heidelberg entdeckten Planetoiden 1912 O L und 1912 O N zum Achillestypus (Rdsch. XXVII, 236) hat mangels weiterer Beohachtungen nicht endgültig hewiesen werden können, sie kann aber als sehr wahrscheinlich erachtet werden. — Ebensoweit wie Nestor, 540 Mill. km. war hei seiner Opposition im Juli 1912 der Planet (361) Bononia von der Erde entfernt; derselbe hefand sich in der Aphelgegend sciner Bahu, während Nestor anfangs 1912 durch seine Sonnennähe gegangen ist.

Über den Kometen 1912a (Gale) siud weitere Nachrichten nicht eingelaufen. Anscheinend hahen hei uns die ungünstige Witterung bzw. der Vollmondschein die Beobachtungen erschwert, die überhaupt uur kurze Zeit während der Ahenddämmerung möglich gewesen wären. Ende Oktober hleibt der Komet schon mehrere Stunden lang nach Sonnenuntergang über unserem Horizonte. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 495, Sp. 2, Z. 19 v. o. lies: „Emulsiu“ statt: Emulsion.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 17. Oktober 1912. Nr. 42.

G. Elliot Smith: Die Vorfahren des Menschen und ihre Gehirnentwickelung. (Auszug aus dem Vortrag zur Eröffnung der anthropologischen Sektion der British Association for the Advancement of Science, Dundee, September 1912.)

(Schluß.)

„Die Primaten waren anfänglich eine kleine und schwache Horde, die unaufdringlich und sicher auf den Zweigen der Bäume lebte und nur geringen Teil an dem Wettstreit um Größe und Übergewicht nahm, der auf der Erde zwischen Raubtieren, Huftieren u. a. ausgefochten wurde. Aber während dieser ganzen Zeit bildeten sie alle Sinne und Glieder gleichmäßig aus und besonders die intellektuellen Fähigkeiten des Geistes, die in langer Entwickelung aus ihnen die Vorfahren des herrschenden Säugetiers machten, des Säugetiers, das die Oberherrschaft über alle anderen erlangen konnte, während es noch viele primitive Züge im Bau seiner Glieder sich bewahrte, die seine Mitbewerber geopfert hatten. . .

Die Primaten fanden auf den Ästen der Bäume die Zufluchtsstätte und den Schutz, den sie zur Ausbildung von Gehirn und Gliedmaßen während ihrer dunkeln Existenz als unbedeutende Horde brauchten. Aber als sie kräftig genug waren, ihr Wesen festzuhalten . . „ hatten sie sich noch genügend primitive Eigenschaften und die Plastizität bewahrt, die es ihnen ermöglichte, schrittweise das Baumleben aufzugeben und wieder die alte Lebensweise auf dem festen Boden aufzunehmen, fähig, sich gegen alle ihnen Entgegentretenden zu behaupten."

Orang, Schimpanse und Gorilla behaupteten sich durch die Erwerbung großer Stärke und einer gewissen Spezialisation, der schwächere Mensch „durch die Flinkheit seines Verstandes und seine überlegene Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Umstände". In mancher Beziehung, wie in der Ausbildung seiner Hand, ist der Mensch primitiver als seine nächsten Verwandten unter den Affen, und die höchste Menschenrasse zeigt z. B. in der reichen Behaarung äffische Merkmale, die dem spezialisierteren Neger und anderen Rassen fehlen. Dies ist aber ein Gesetz, das uns im ganzen Tierreiche begegnet, daß die höchst entwickelten Formen sich zahlreiche primitive Eigenschaften bewahrt haben.

Es ist nun noch zu erörtern, wie aus dem Menschenaffen der Mensch selbst sich entwickeln konnte. Die aufrechte Haltung können wir nicht allein dafür verantwortlich machen, wie das sehr gern geschieht (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 257), da wir sie ja auch bei vielen primitiveren Tieren, wie beim Gespenstmaki, finden. Aber bei diesen ist eben das Neopallium noch nicht weit genug ausgebildet, um z. B. die menschliche vielseitige Benutzung der Hand zu ermöglichen. „Der Affe ist absolut an seine Erfahrung gebunden und hat nur eine sehr beschränkte Fähigkeit, die Resultate selbst einfacher Handlungen voraus zu erkennen, da ein großer Teil seines Neopalliums unter dem direkten Einflusse der Sinne steht, d. h. er ist direkt oder indirekt nur auf die Erinnerung an Sinneseindrücke beschränkt."

Charakteristisch für das menschliche Gehirn ist die große Ausdehnung des Schläfen-Scheitelbezirkes. Selbst bei den Menschenaffen vermittelt hier nur ein kleiner Bereich zwischen den Seh-, Fühl- und Hörzentren und steht darum noch sehr unter deren direktem Einflusse, aber der Bezirk zeigt doch in der Reihe der Affen eine ständige Größenzunahme, bis bei den Menschenaffen die drei Zentren endgültig voneinander getrennt werden, indem das Sehzentrum an den Hinterhauptpol, das Hörzentrum in die Schläfenregion und das Gefühlszentrum in die zentralen Bezirke rückt (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 203). Schließlich ist dann der Schläfen-Scheitelbezirk groß genug geworden, daß er der Verknüpfung der Sinneseindrücke dienen konnte, ungestört durch Ströme neu eintreffender Sinneseindrücke.

Die Feststellungen der vergleichenden Anatomie der Primaten wie auch die Beobachtungen der klinischen Medizin und der Psychiatrie berechtigen uns zu der Annahme, daß die verschiedenen Hirnbezirke bestimmte Funktionen zu erfüllen haben. Der eben besprochene Schläfen-Scheitelbezirk ist gewissermaßen der Speicher für die Erinnerungen an Bewußtseinszustände, die auf Seh-, Hör- oder Gefühlseindrücke gegründet sind, und seine fortschreitende Zunahme und Spezialisation ist das Maß für die Fähigkeit, mit der er diese Aufgaben erfüllt. Der Zentralbezirk ist der Speicher für die Erinnerung an Handlungen und die mit ihnen verknüpften Gefühle. Der Stirnbezirk dient der Aufmerksamkeit und der ordnenden Kontrolle der psychischen Tätigkeit der ganzen Hirnrinde. Seine große Ausdehnung und hohe Differenzierung beim Menschen mag unter anderem dahin zu deuten sein, daß er die Tätigkeit der Zentral- und der Schläfen-Scheitelregion zueinander in Wechselbeziehung setzt

und den Mechanismus bildet zur Aufzeichnung der Erfahrungen der zufälligen Beziehungen zwischen den Bewußtseinszuständen, von Ursachen und Wirkungen, mit denen sich die beiden anderen Bezirke mehr unmittelbar zu beschäftigen haben.

Infolge der geringen Größe dieser Bezirke unterliegen auch die Menschenaffen noch den momentanen Einwirkungen der Sinneseindrücke, wenn auch etwas beeinflußt durch die Erinnerung an Vergangenes; deshalb fehlt ihnen auch die Fähigkeit, die Wirkung ihrer Handlungen vorherzusehen. Infolgedessen bildeten sie einseitig nur körperliche Geschicklichkeiten aus. Erst als die neuen Bezirke größer geworden waren, so daß ihre Funktionen nicht mehr von durchflutenden Sinneseindrücken gestört werden konnten, waren die Bedingungen zur Entwickelung des Menschen gegeben. Denn nun konnte die Erinnerung an Vergangenes, an Handlungen und ihre Folgen viel sicherer im Bewußtsein aufgespeichert werden, „der Mensch sammelte so einen Schatz von Erfahruugen der Folgen gewisser Handlungen, so daß er in den Stand gesetzt war, die Resultate seines Handelns vorauszusehen und dieses dementsprechend einzurichten".

Dies wurde hauptsächlich durch die Massenzunahme des menschlichen Gehirns ermöglicht, die etwa 500 cm^3 beträgt, mehr als das ganze Gorillagehirn normalerweise groß ist. Und da die Sinneszentren beim Menschen im ganzen nur ebenso groß sind wie beim Gorilla, so kommt das ganze Wachstum den Bezirken zugute, die nicht direkt Sinneseindrücke empfangen, den Denkzentren. Diese Bezirke des Neopalliums sind beim Menschen mindestens sechsmal so groß wie beim Gorilla. Während also bei den Affengehirnen die Sinneszentren vorherrschen, und die Tiere darum ganz den unmittelbaren Sinneseindrücken gemäß handeln, haben beim Menschen die Denkzentren die Sinneszentren an Größe weit überholt, und Erfahrung, die Wirkungen der Erziehung und Kenntnis nehmen nun die Vorherrschaft über die Handlungsweise in Anspruch. Dadurch wurde aber auch wieder die Ausbildung von Arm und Hand zur Ausführung feinerer Bewegungen gefördert. Die aufrechte Haltung, die viel älter ist als der Mensch, ist zwar nicht die Ursache seiner Erhebung über die Affenstufe, aber sie ist einer der Faktoren, die aus dem Wachstum des Gehirns großen Nutzen zogen, eine Eigenschaft, die dadurch erst vollkommen im Menschen befestigt wurde, so daß die von aller Tätigkeit für die Forthewegung befreite Hand zum hauptsächlichsten Werkzeuge für die weiteren Fortschritte des Menschen werden konnte.

Als Arm und Hand lernten, Bewegungen von einem Grade der Sorgfalt und Genauigkeit auszuführen, wie sie kein Affe je erreichen kann, und wie sie auch der primitive Affenmensch erst erlangen konnte, als sein Arm vollständig von der Notwendigkeit befreit war, als Werkzeug für die Fortbewegung zu dienen, gewann der Teil der Gehirnrinde an Bedeutung, der der Aufmerksamkeit zu dienen scheint. Infolgedessen begann die Stiruregion, in der die ganze Tätigkeit der Rinde gewissermaßen von einem Brennpunkte aus geregelt wird, zu wachsen, bis sie der für das menschliche Gehirn am entschiedensten charakteristische Teil geworden war, allmählich die Stirnseite des Schädels ausfüllte und den eigentümlich-menschlichen Vorderkopf hervorbrachte. An den kleineren Stirnbezirken des Pithecanthropus und, weniger ausgeprägt, des Neaudertalmenschen, sehen wir Beispiele niederer menschlicher Typen, die den Stempel ihrer niedrigen Stufe in dem fliehenden Vorderkopf und den mächtigen Augenbrauenbogen an sich tragen. Wie groß auch das Gehirn beim Homo primigenius sein mag, seine schmale Stirnregion zeigt .. „zur Genüge sein geringes Maß von Verstand und den Grund für seinen Mißerfolg im Mitbewerbe mit der übrigen Menschheit".

Die durch das wachsende Gehirn intelligenter werdenden Affenmenschen lernten Steine und Stöcke als Verteidigungswaffen gebrauchen. Sie gaben das reine Baumleben auf und suchten sich einen weiteren Tätigkeitsbereich auf der Erde. Sie schlossen sich zu Horden zusammen, die ihnen größeren Schutz gewährten und drangen in die offenen Gelände ein, geleitet offenbar von dem Drange nach einem reicheren Leben oder größerer Mannigfaltigkeit der Nahrung. Ein solches Leben forderte aber weitere Vervollkommnung im Gebrauche der Verteidigungswaffen und Spezialisation der Arme zu diesem Zwecke, während gleichzeitig die Beine besser der raschen Fortbewegung auf dem Lande angepaßt werden mußten. Sexuelle Auslese führte dann eine Verfeinerung im Körperbau und besonders auch den Verlust des Haarkleides herbei. Einen weiteren Fortschritt sieht Herr Smith in der Differenzierung der Hände. Denn wenn eine Hand eine Tätigkeit immer wieder ausführte, mußte sie diese vollkommener beherrschen, als wenn beide Hände sich in die Arbeit teilten. Warum gerade die rechte Hand die bevorzugte ist, läßt sich noch nicht sicher entscheiden, wenn auch mancherlei anatomische Gründe sich dafür ins Feld führen lassen. Vielleicht war ursprünglich etwa je die Hälfte der Menschheit rechtshändig und linkshändig, und letztere Eigenschaft im Mendelschen Sinne rezessiv, so daß sie allmählich immer mehr zurücktreten mußte.

Diese Begünstigung der rechten Seite, der eine stärkere Entwickelung des linken motorischen Gehirnzentrums parallel gehen mußte, wirkte auch auf die benachbarten Hirnbezirke ein. Als der Affenmensch bei fortschreitender Intelligenz dazu überging, mit seinen Gefährten nicht mehr bloß durch instinktive Schreie und Grimassen zu verkehren, wie wir sie bei allen sozial lebenden Tieren finden, mußte die rechte Hand bei solchen Gesten und Zeichen eine große Rolle spielen. Da nun offenbar eine Verbindung hergestellt werden mußte zwischen dem Sehzentrum mit der Erinnerung an solche Zeichen und ihre Bedeutung und dem motorischen Zentrum für Arm- und Gesichtsbewegungen, so mußte dieses Band auf der linken Gehirnseite ein besonders enges und festes

sein. Die Bevorzugung dieser Seite mußte dann noch weiter fortschreiten. Auch die linken Zentren für die Muskeln, die Zunge, Gaumen und Kehlkopf regulieren, begannen eine größere Rolle zu spielen, und der Affenmensch lernte eine größere Mannigfaltigkeit von Klängen hervorbringen, als er von seinen Gorilla- und Gibbon-artigen Vorfahren ererbt hatte, und allmählich gewann er so ein neues Mittel, sich mit seinen Gefährten zu verständigen. Mit der Vervollkommnung des Gehirnmechanismus zur Hervorbringung mannigfaltiger Töne ging parallel eine bemerkenswerte Zunahme und Differenzierung des Hörzentrums der Rinde. Wohl war bei den Primaten schon immer das Gehör gut entwickelt, wenn auch nicht so wie das Gesicht; jetzt wurde es aber besonders in der Richtung vervollkommnet, daß es eine größere Verschiedenheit von Klängen wahrnehmen und unterscheiden konnte.

Die erste Vorbedingung für die Ausbildung einer eigentlichen Sprache war die Entwickelung eines meist auf der linken Seite gelegenen Bezirkes, in dem sich die Sinneseindrücke und die mannigfachen Bewußtseinszustände zusammen mit der Erinnerung an Gesichtseindrücke von Gesten und ihre Bedeutung und an Klangeindrücke und die mit ihnen verknüpften Vorstellungen aufspeicherten; die zweite Bedingung war die Entwickelung eines motorischen Zentrums für die feinen Bewegungen, die ähnliche Gesten Grimassen und Klänge hervorbrachten. Aber gerade wie das Kind die Bedeutung der Worte lange vorher lernen muß, ehe es versucht, sie selbst hervorzubringen, so entwickelte am Beginne der menschlichen Existenz der Affenmensch zuerst sein akustisches Zentrum und lernte bestimmte Ideen mit den Klängen in der ihn umgebenden Natur zu verbinden, und dann ahmte er zunächst diese nach, ehe er neue Klänge zum Ausdrucke seiner Meinung erfand.

Welchen gewaltigen Einfluß der Erwerb der Sprache auf die Herausbildung des Menschen gehabt haben muß, ist schon oft und eingehend betont worden. Für die Mehrzahl der Menschen besteht ja die gesamte geistige Tätigkeit in dem Erlernen und dem Gebrauche einer gemeinsamen Summe von Kenntnissen, deren Anhäufung und Überlieferung bis zu unserer Generation nur durch die Sprache möglich war. Unser lebendes Geschlecht ist nicht fruchtbarer an neuen Ideen, als die Urmenschen, die sich viele Tausende von Jahren mit ihren rohen Feuersteinen begnügten, ehe sie lernten, sie zu polieren. Wir können nicht mehr annehmen, daß die menschliche Intelligenz unter ähnlichen Verhältnissen in verschiedenen Gebieten die gleiche Entwickelung genommen hat.

„Die modernen Probleme der Anthropologie, die der Lösung harren, sind, soweit sie sich auf den Menschen und seine Erfindungen seit seiner weltweiten Verbreitung und seiner Differenzierung in verschiedene Rassen beziehen, nicht so sehr Fragen nach unabhängiger Erfindung, sondern eher solche, die sich auf Wanderungen, auf Mischungen und Kreuzungen von verschiedenen Rassen und Kulturen beziehen. Die Hypothese von der „fundamentalen Ähnlichkeit von Werken des menschlichen Geistes“ ist nicht mehr imstande, die Übereinstimmung von Gewohnheiten in weit getrennten Ländern der Erde zu erklären, z. B. die Verbreitung der megalithischen Bauwerke oder das erste Erscheinen von Metallen in Amerika . . .“

So können wir es als eine feststehende Tatsache betrachten, daß die Entwickelung der Primaten und das Auftreten der menschlichen Intelligenz in erster Linie durch eine stetige Zunahme und Spezialisation gewisser Teile des Gehirns zu erklären ist. Eine solche Entwickelung konnte nur bei den Säugetieren eintreten, da sie die einzige plastische Tierklasse mit einem wahren Intelligenzorgane sind. Ein Leben auf Bäumen führte die Vorfahren des Menschen auf den Weg zur Vorherrschaft, denn es gab ihnen die Gewandtheit und die Spezialisation der höheren Teile des Gehirns, es gab ihnen das sehende Auge und im Laufe der Zeit das verstehende Ohr. Alles weitere folgte aus dem Verlaufe dieser hohen Entwickelung des Gesichts, die auf ein Gehirn einwirkte, das immer gewandter werdende Gliedmaßen kontrollierte.

Th. Arldt.

Lüppo-Cramer: Das latente Bild. Mit zwei in den Text gedruckten Abbildungen. 66 S. (Encyklopädie der Photographie. Heft 78.) (Halle a. S. 1911, Wilhelm Knapp.) Pr. 3,60 *M*.

Das durch normale Belichtung in dem photographischen Apparat auf der Trockenplatte erzeugte Bild ist absolut unsichtbar oder latent und wird erst durch die nachträgliche chemische Entwickelung als Negativ hervorgerufen. Die Veränderungen, welche die kurze Lichteinwirkung bei der Exposition in der Bromsilberschicht hervorbringt, sind so gering, daß sie sich lange jeder Untersuchung entzogen, und die Erklärung des latenten Bildes bildet seit der Entdeckung der Photographie ein lebhaft umstrittenes Streitobjekt bei den Forschern. Die meisten Anhänger hat die sogenannte Silberkeimtheorie, nach der das latente Bild auf einer chemischen Veränderung des in der Gelatineschicht enthaltenen Silberbromides beruht, indem durch die Belichtung ganz geringe Mengen Brom freigemacht und von der Gelatine aufgenommen werden, wobei sich gleichzeitig Spuren oder Keime von Silber bilden. Andererseits wird behauptet, daß es sich nur um eine physikalische oder Molekularveränderung handele, und daß das latente Bild ausschließlich aus Bromsilber besteht, welches infolge seiner physikalischen Veränderung nur leichter reduzierbar geworden ist.

Die experimentellen Grundlagen dieser und verwandter Theorien sind seit 1891 eingehend von Herrn Lüppo-Cramer verfolgt, und in seiner vorliegenden Schrift über das latente Bild faßt er die positiven Ergebnisse dieser Untersuchungen zu einem Gesamtbilde zusammen. Das Ergebnis ist, daß durch die Belichtung in der Tat eine physikalische Veränderung der Silberhaloidsalze in der photographischen Schicht stattfindet, wie sie der Verf. früher in seiner Zer-

stäubungstheorie behauptet hat (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 320), daß aber diese mechanische Veränderung für den Entwickelungsprozeß nicht ausschlaggebend sein kann, sondern daß die chemische Veränderung, die Bildung von Silberkeimen, das Wesentlichste ist.

Eine Stütze erhält diese Auffassung durch die Untersuchungen über die Vorgänge bei der Solarisation, die darin besteht, daß nach sehr starker Überlichtung sich im Entwickler eine völlige Umkehrung des negativen Bildes in ein „Solarisations"-Positiv vollzieht.

In den gewöhnlichen Handelsplatten befindet sich ein Gemisch von Bromsilberkörnern von verschiedenen Reifungsgraden. Bei solarisierend belichteten Platten tritt zu Beginn der Hervorrufung zunächst in der Regel das normale negative Bild auf, das bei fortschreitender Entwickelung in ein positives Bild umschlägt. Für die Deutung der verwickelten photochemischen Vorgänge bei dieser Bildumkehrung ist wichtig, daß sich die Umkehrung mit Durchgängen durch einen neutralen Zustand mehrere Male wiederholen kann, wie zuerst der französische Astronom Jaussen 1880 bei einer Sonnenaufnahme beobachtete. Am leichtesten und vollkommensten erhält man die höheren Perioden der Solarisation auf Platten mit gleichmäßig großem Korn. Herrn Lüppo-Cramer gelangen mit solchen Platten bis zu sechs Umkehrungen. Bemerkenswert ist weiter, daß bei diesen Platten nach solarisierender Belichtung keine Spur des normalen negativen Bildes zu Anfang der Entwickelung auftritt. Mischt man dagegen eine hochempfindliche, gleichmäßig gekörnte Emulsion mit einer sehr feinkörnigen, so erhält man Platten, die nach einer solarisierenden Belichtung zunächst ein recht kräftiges normales Negativ geben und erst bei längerer Entwickelung die positive Umkehrung zeigen.

Diese Vergleichsversuche legen den Gedanken nahe, daß die in einem niedrigeren Reifungszustand befindlichen und im Durchschnitt wohl kleineren Körner das normale Bild zu Anfang der Entwickelung liefern, denn sie werden wegen ihrer größeren, spezifischen Oberfläche sicher auch rascher entwickelt als die größeren Körner. Sie können deshalb bereits ein Bild geben, ehe das solarisierte Bild erscheint und das normale Negativ überdeckt. Denken wir uns also das Bromsilberkorn als eine Kugel, so wird sie von dem Licht wahrscheinlich völlig durchdrungen, während der Entwickler sie nur von der Oberfläche aus angreifen kann. An der Oberfläche der Körner ist der durch die photochemische Reaktion entstehende Bromdruck am kleinsten; nach dem Inneren steigt er mehr und mehr an, da hier das Brom nicht so leicht entweichen kann. Infolgedessen bilden sich zuerst Silberkeime an der Oberfläche, welche die Entwickelung einleiten. Bei längerer Belichtung dringt das Brom aus den tieferen Schichten des Kornes nach und führt das oberflächlich adsorbierte Silber wieder in Bromsilber über. Damit verliert dann aber die äußerste Oberfläche ihre Entwickelbarkeit, und wir haben die erste Umkehrung der Solarisation. Die mehrfachen Wiederholungen der Umkehrungsperioden kann man sich nun so vorstellen, daß das, was sich zunächst in der äußersten Schicht des Kornes abspielt, nach und nach in den tieferen Lagen der Bromsilberkugel wiederholt, wobei möglicherweise neben der Bromabspaltung auch noch andere Vorgänge, wie z. B. die Zerstäubung des Kornes, eine Rolle spielen mögen, wodurch dann die Verhältnisse besonders verwickelt werden.

Kann man durch diese Auffassung auch die alte Frage nach der Natur des latenten Bildes noch nicht als endgültig nach allen Seiten hin geklärt ansehen, so scheint sie doch der Lösung erheblich näher gerückt zu sein. Der sogenannte Herschel-Effekt, daß die weniger brechbaren roten und gelben Strahlen die photochemischen Wirkungen der blauvioletten Strahlen auf Halogensilber aufzuheben vermögen, ist nach dieser Theorie im Grunde nichts weiter als eine Solarisation in rotem Licht. Schwieriger liegen die Verhältnisse beim Clayden-Effekt. Unter den Namen „Clayden-Effekt" im weiteren Sinne kann man die solarisationsartigen Erscheinungen aller blitzartigen und intermittierenden Lichtschwankungen zusammenfassen, wie sie durch Röntgen- und Radiumstrahlen sowie auch durch ultraviolettes Licht und durch einen scherenden Druck auf der photographischen Platte erzeugt werden. Alle die genannten Energiearten sind ohne Anwendung irgend welcher chemischer Agenzien durch eine Nachbelichtung in diffusem Tageslicht entwickelbar, wobei das Bromsilber an den belichteten Stellen stark zerstäubt und in kurzer Zeit eine rötliche Anlauffarbe annimmt. Die weitgehende Unabhängigkeit des latenten Bildes beim Clayden-Effekt und seiner Varianten von dem gewöhnlichen photochemischen Prozeß zeigt besonders schön folgender Versuch. Man kann die Aufnahmeplatte sowohl vor wie nach der Bestrahlung durch Röntgenstrahlen bis zu mehreren Minuten dem vollen Tageslicht aussetzen, ohne daß die kurze normale Belichtung mit Röntgenstrahlen dadurch vernichtet wird; bei der Entwickelung erhält man stets deutliche positive Bilder. Ähnliche Ergebnisse liefern auch die Radiumstrahlen, Becquerel-Strahlen usw. und das diffuse Funkenlicht. Zweifellos wird bei diesen Aufnahmen durch Zerstäubung ein Bromsilber gebildet, welches eine geringere Korngröße, wahrscheinlich eine ganz andere Struktur und sicher eine beträchtliche andere Schwärzungskurve hat als das übliche, so daß sich schon in den ersten Stadien der Bestrahlung Unterschiede in der Abstufung des latenten Bildes bemerkbar machen werden und die solarisationsartige Umkehrung schon nach sehr kurzer Belichtung eintreten kann. Krüger.

G. Volkens: Laubfall und Laubneuerung in den Tropen. 142 S. (Berlin 1912, Bornträger.)

G. Klebs: Über die periodischen Erscheinungen tropischer Pflanzen. (Biol. Centralblatt 1912, XXXII, 257—285.)

Der Laubwechsel der Bäume ist im gemäßigten Klima eine leicht zu übersehende Erscheinung. Im

Frühjahr treten die einzelnen Arten nach und nach, aber im wesentlichen in einer kurzen Spanne Zeit, mit frischen Trieben hervor, verharren in Belaubung über den Sommer und verlieren die Blätter im Herbste wieder nach und nach, etwa in derselben Reihenfolge, in der sie sie bekamen. Eine Abweichung bieten auch bei uns die Immergrünen, bei denen der Laubfall nicht an bestimmte, mit dem Wechsel der Jahreszeiten zusammenfallende Abschnitte gebunden ist, bei denen indessen das Austreiben gleichzeitig mit dem der Sommergrünen erfolgt.

Ganz anders ist es im tropischen Klima. Da tritt dem Beobachter eine verwirrende Menge von Verschiedenheiten entgegen. Nicht allein, daß die nicht immergrünen Bäume untereinander sich different verhalten, es weichen auch die Arten voneinander ab, ja selbst die Individuen und ihre Teile stehen hinsichtlich des Laubfalls isoliert da. Dementsprechend gehen die Angaben der Beobachter darüber weit auseinander. Viele Autoren schreiben auch den tropischen Bäumen einen periodischen Laubwechsel zu (so Schimper in der „Pflanzengeographie"), andere stellen ihn in Abrede (Klebs 1911).

Herr Volkens glaubte nun, den einzig gangbaren Weg zur Klarlegung des Laubfalls in den Tropen in einer länger fortgesetzten Kontrolle einzelner Individuen der verschiedensten Arten sehen zu müssen, und legt an Exemplaren des Buitenzorger Gartens (Java) angestellte Beobachtungen in großer Reichhaltigkeit vor. Er hat sie über sieben Monate (Dezember bis Juli) hindurch selbst ausgeführt, über fünf weitere aber dort fortsetzen lassen. Der Gegenstand der Beobachtung waren teils in Westjava einheimische, d. h. schon lange dort wachsende, teils fremde Bäume, die ohne Pflege dort nicht dauernd gedeihen. Unter beiden Sorten gibt es erstens solche, die kahl werden, und zweitens solche, deren Laub ganz oder teilweise erhalten bleibt. (Eine Zwischenstufe zwischen diesen beiden Gruppen gibt es auch, Bäume, die, ohne kahl zu werden, an keinem Ast neue Blätter bilden, bevor nicht die alten abgeworfen sind.) Immergrün im engeren Sinne nennt der Verf. die Bäume, bei denen dauernd oder wenigstens längere Zeit hindurch zwei Blattschübe zu unterscheiden sind. Blattschub soll die Gesamtheit aller Blätter aus einer Knospe oder an einem Vegetationspunkt vom Anfang bis zum Ende eines Treibens heißen.

Um die Beobachtungen in ein System zu bringen, tut man gut, im Laubwechsel jeder Art drei Phasen voneinander zu trennen: das Werfen und die Erneuerung des Laubes als die Phasen der Aktivität, und die dazwischen liegende Ruhe als die Phase der Passivität.

1. Das Werfen des Laubes geschieht ähnlich wie bei uns durch Ausbildung einer Trennungsschicht an der Blattstielbasis. Vorher geht eine Verfärbung meist ins Gelbe oder auch ins Rote. Die Entlaubung kann sehr schnell vor sich gehen. Ein Ficus variegata begann mit Gelbwerden am 28. April und stand nach vier Tagen kahl; andere Exemplare brauchten 10 bis 18 Tage. Andere kahlwerdende Bäume brauchen mehrere Wochen (Ficus procera, Cedrela serrata, Cassia-Arten u. a.), weitere sogar Monate, 2 bis $2^1/_2$ Monate.

Sindora sumatrana braucht $3^1/_2$, in einem Exemplar sogar neun Monate vom Gelbwerden bis zur Kahlheit. Hier ging allerdings die Erneuerung des Laubes schon Hand in Hand mit dem Laubfall.

Unter den Immergrünen erfolgt das Werfen entweder periodisch oder das ganze Jahr hindurch. Von den periodisch abwerfenden benehmen die meisten sich typisch so, daß vor, mit oder nach dem Treiben des neuen Blattschubes der vorvorletzte Schub abgestoßen wird, d. h. daß gleichzeitig also stets zwei Blattschübe funktionieren. Daneben gibt es eine Reihe von immergrünen Bäumen, die neben einem geringen dauernden Blattfall, einmal noch einen besonders starken periodischen besitzen. Von weiteren Immergrünen lehrt die merkwürdige Beobachtung, daß sie zwar meist einen Teil des Laubes zu bestimmter Zeit abwerfen, außerdem aber gelegentlich (also nur hier und da ein Exemplar) eine Generalreinigung vornehmen. Vermutlich liegen da mehrjährige Perioden des Kahlwerdens vor. Übrigens weichen darin nicht allein die Individuen der Arten voneinander ab, sondern es können auch Teile des Baumes diesen völligen Laubfall zeigen, während der Rest sich auf teilweisen Abstoß beschränkt. Noch bleibt von den Immergrünen der beträchtliche Teil, der nur unperiodisch das Laub wechselt. Manche von diesen weisen an ihren Endknospen sogar niemals eine Ruheperiode auf. Bei anderen ist zwar der Fall der Blätter dauernd, aber das Austreiben hat eine gewisse Periodizität. Diese ist bei einigen an verschiedenen Teilen des Baumes verschieden, so daß man immer nur wenige sprießende Knospen findet, bei anderen aber erfolgt das periodische Austreiben gleichmäßig am ganzen Baume.

2. Die Ruheperiode, d. h. die Zeit zwischen Laubfall und Treiben, ist in unserem Klima durch die Wintermonate gegeben, und wir sind gewohnt, die Erscheinung an allen laubwerfenden Bäumen sich in gleicher Weise vollziehen zu sehen. In Buitenzorg gibt es zunächst im allgemeinen kein Kahlstehen eines Baumes über mehr als zwei Monate. Die meisten Arten sind nur wenige Tage blattlos, einige ruhen länger, wenige über einen Monat. Selbst am einzelnen Ast ist die Ruhe oft nur auf Tage anzunehmen. Wo sie länger dauert, sind es meist Bäume, deren Blätter in Schöpfen erscheinen. Die Häufigkeit der Ruheperioden im Jahre ist gleichfalls sehr verschieden. Ficus fulva wechselt das Laub alle vier bis fünf Monate, sie kann also in einem Jahr dreimal drei bis fünf Tage kahl sein. Terminalia catappa und Sterculia javanica werfen ihr Laub zweimal ab, so auch wohl viele andere.

3. Das Treiben ist bei uns oft dadurch kenntlich, daß die jugendlichen Organe hellgrün sind. In den Tropen zeigt sich statt dessen oft brennend rote Farbe. Manche Dipterocarpaceen erscheinen in den

jungen Organen rot getupft auf grünem Grund, wieder andere zeigen wenigstens rötliche Töne. Auch weiß oder gelblich treten manche jungen Blätter aus der Knospe. Die Umwandlung in Grün dauert bis zu acht Tagen.

Die Häufigkeit des Austreibens richtet sich bei den nicht Immergrünen natürlich nach der Häufigkeit des Laubfalles. Bei den Immergrünen sind Bäume vorhanden, die zugleich alle vorgebildeten Blätter zur Entfaltung bringen und solche, die periodisch immer nur einen Teil entwickeln. Die meisten treiben wohl nur einmal im Jahre aus. Das sind vielfach die, die gleichzeitig, vor- oder nachher den vorvorletzten Blattschub entfernen und an allen Zweigspitzen sich gleich verhalten. Bei ihnen sind daher alle Blätter an Achsen gleicher Ordnung und auch gleichen Alters, was von den anderen, die periodisch nur einen Teil der Knospen entfalten, nicht gilt. Solche Formen sind häufig; das Treiben kann ganz lokal vereinzelt in Perioden, astweise, oder in Partien des Baumes, vor sich gehen.

Die Dauer des Treibens endlich wechselt stark, von Stunden (bei den plötzlich kahlwerdenden) bis auf über zwei Monate. Übrigens sind keineswegs, wie man im Gegensatz zu dem Verhalten in unserem wechselvollen Klima vermuten könnte, die Knospen meist von unbegrenztem Wachstum. Nur für wenige gilt das in gewissem Sinne. Mehr als sechs Blätter entstehen selten aus einer Knospe.

Nach diesen tatsächlichen Beobachtungen erhebt sich nun die Frage, inwiefern für die Buitenzorger Verhältnisse eine primäre (nicht eine als Anpassung zu verstehende) Beziehung zwischen Laubfall und Klima besteht. Das Klima von Buitenzorg ist zwar wenig wechselreich, aber doch nicht das ganze Jahr absolut gleichmäßig. Wenn auch die Temperaturen von Januar bis Dezember kaum Schwankungen im Mittel zeigen (sie betragen 24 bis 26,8°), so ändern sich doch die Niederschlagsmengen erheblicher. So fielen z. B. 1902 von Juni bis September 287 mm, in den übrigen Monaten 3774 mm, in jedem einzelnen bis doppelt so viel mehr als in der ganzen „Trockenzeit". Wenn man nun die Daten über die Monate des Kahlstehens der Bäume vergleicht, so ergibt sich, daß ein Kahlstehen sich für einige Objekte nach Volkens Angaben in jedem Monat von Januar bis zum Juli zeigt, für alle anderen Monate aber ebenso nach anderen Beobachtungen. Daher kann die herannahende oder auf ihrer Höhe stehende Trockenzeit es (wenigstens nicht allein) sein, die den Blattfall bedingt. Wie es kahlwerdende Arten gibt, die jährlich wechseln, aber zu ganz verschiedener Zeit, so gibt es auch öfter im Jahre periodisch werfende, bei denen der Laubfall einmal in der trockenen, einmal in der feuchten Zeit erfolgt. Ja, endlich sind auch hier wieder entsprechende Individualitätsunterschiede vorhanden, die einen Zusammenhang zwischen Jahreszeitenwechsel und Laubfall nicht annehmen lassen.

Daß nun auch für die Zeit des Treibens der Immergrünen keine Beziehung vorliegt zu der Gunst oder Ungunst der Jahreszeit, das zeigen viele Fälle, in denen die Neubildung des Laubes gerade zur Zeit der erhöhten Inanspruchnahme des Laubes durch Transpiration erfolgt, und ebenso alle die, bei denen die Knospen nacheinander in Fristen austreiben. So schließt denn der Verf. hieraus, „daß, im ganzen betrachtet, das Phänomen des Laubwechsels in Buitenzorg keine Beziehungen zu dem Wechsel klimatischer Faktoren verrät". Wo ein Zusammenfallen der Perioden von Laubwechsel und Klimaschwankung vorkommt, ist es rein zufällig.

Ähnlich wie Herr Volkens in Java, hat H. Wright (1904) die kahlwerdenden Baumarten des durch ein ähnliches (im ganzen trockeneres) Klima ausgezeichneten Ceylon behandelt und geschlossen, daß äußere Ursachen wenig bei der Periodizität des Laubfalles mitsprechen. Nur die Luftfeuchtigkeit beeinflusse die Erscheinung insofern, als mit ihrer Abnahme an den Standorten die kahlwerdenden Arten an Zahl zunehmen gegenüber den immergrünen und der Laubfall sich dann einstellt, wenn die Luftfeuchtigkeit unter ein gewisses Maß sinkt. Innere Ursachen müssen auch nach Wright wesentlicher für den Laubfall sein, als äußere. Und im gleichen Sinne scheinen Angaben aus anderen Tropengebieten zu sprechen.

Wie innere Ursachen beim Laubfall eingreifen, läßt sich für unser Klima aus den Daten A. Fischers (1891) entnehmen.

Danach fällt auf, daß ein Laubfall sich zeigt, wenn die Speicherorgane der Rinde und des Holzes mit Kohlehydraten überfüllt sind (Herbst), und daß eine Erneuerung erfolgt, wenn (im Frühjahr) diese gelöst und mit dem Blutungsstrome zu den Zweigspitzen gedrängt werden.

Speziell für den Laubfall wird noch angenommen, daß er eine Folge der für die Blätter sich einstellenden Unmöglichkeit sei, ihre Assimilationsprodukte abzuführen. Vermutlich treten in dem Laubblatt, das nach Jost nur unter Ausübung der Assimilation zu leben vermag, auch bei mangelnder Assimilatabwanderung krankhafte Veränderungen des Chlorophylls ein, die zum Tode führen. Freilich verhalten sich — auch bei uns — die Immergrünen abweichend, indem sie trotz geringer oder fehlender Assimilation der Blätter grün bleiben. Immerhin besteht für beide Pflanzengruppen die Ruheperiode in unserem Klima; das Kahlwerden wäre nur eine sekundäre Erscheinung bei einer Anzahl von Bäumen. Auch bei ihnen wäre demnach eine innere Ursache der letzte erkennbare Anlaß zum Laubfall. Ob nun bei tropischen Bäumen zu verschiedener Zeit ähnliche Inhaltsunterschiede der Speicherorgane wie bei den unseren überhaupt vorliegen oder nicht, dafür hat Herr Volkens noch keinen Beweis zu erbringen vermocht. Da auch sonst bei Immergrünen das Speichersystem zurücktritt (Simon 1902), viele tropische Bäume aber allgemein sich so verhalten, so muß vorläufig leider auf eine Verwendung der Fischerschen Daten für die Ökonomie der tropischen Bäume verzichtet werden.

Es bleibt vorerst nur übrig, als Ursache für den Tod des Blattes eine erbliche, eingestellte Lebensdauer anzunehmen. Ebenso sehr tappen wir übrigens im Dunkeln, wenn wir innere Ursachen für das Treiben in Analogie mit den Verhältnissen bei uns (Blutungsdruck) suchen. Auch hier fehlt es, wenn auch kolossale Blutungsdrucke vorkommen, an Übereinstimmung.

Nun hat Herr Klebs schon früher (Sitz.-Ber. d. Heidelberger Akad., Math.-naturw. Klasse, 1911, Nr. 23) die Annahme zu begründen versucht, daß jede Ruhe erst durch aus der Außenwelt entstehende Hemmungen geschaffen werde, daß bei deren Beseitigung die Rhythmik in der Entwickelung der Pflanzen aufhören müsse. Er hat, gleichfalls in Buitenzorg, durch künstliche Eingriffe ruhendes Wachstum in Streckung überführen können, z. B. durch Entblättern. Ferner hat er durch Zugabe von Nährsalzen ähnliche Erfolge erzielt. Er schloß daraus, daß eine Ruheperiode sich dann einstellt, wenn die Wachstumsfähigkeit durch Veränderung von Faktoren, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Nährsalzgehalt usw., eingeschränkt und „bei anfangs noch fortlaufender Assimilationstätigkeit die Speicherung organischen Materiales die Fermente inaktiv macht". Diesen Argumenten widerspricht Herr Volkens, insbesondere stellt er die Möglichkeit der Heranziehung pathologischer Tatsachen (Entblätterung) in Abrede. Auch erkennt er Schwankungen des Nährsalzgehaltes im Boden in der von Herrn Klebs postulierten Rolle nicht an. Wenn man aber auch, fährt er fort, die jetzt sich vorfindende Verschiedenheit der Erscheinungen als unter anderen klimatischen und Bodenverhältnissen entstanden und als „durch Nachwirkung festgehalten ansehen will, so müßten die Bäume, die periodisches Verhalten zeigen, aus den klimatisch abweichendsten Gegenden zugewandert sein. Es müßte dann ursprünglich eine Periode gleichmäßig feuchtwarmen Klimas gegeben haben, in der es Ruheperioden nicht gab, und dann wiederum müßten sehr alte Typen (etwa Farne und Palmen) am ehesten Mangel an Periodizität zeigen. Das ist aber offenbar nicht der Fall. Wie die Kokospalme nach Preuß (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 206) jährlich 12 Blätter abwirft und 12 treibt, so zeigen auch Farnbäume an den warmen Quellen Javas eine gewisse Periodizität u. a. m. Außerdem verweist Herr Volkens auf die Erscheinung der Akklimatisation, die oft an Bäumen fremder Klimate in den Tropen (z. B. Eichen und Buchen, die dort zu jeder Zeit treibende und kahle Sprosse zeigen) zu finden ist, die aber nie völlige Unterdrückung der Periodizität erreicht. Herr Volkens endet seine Betrachtung deshalb im Gegensatz zu Herrn Klebs damit, daß die Rhythmik das Primäre sei, die Umwelt sie nur in bestimmte Bahnen lenke. Doch betont er, auch im Hinblick auf die von ihm beobachteten Fälle von Unperiodizität, daß die Beobachtung, am besten von in den Tropen ansässigen Botanikern, fortzusetzen sei.

Auf diese Gedanken ist nun jüngst Herr Klebs von neuem eingegangen. Er stellt die Frage des periodischen Wachsens der des Absterbens voran, wie früher auch schon. Er bestreitet energisch, daß überhaupt das Wachstum der meisten Tropenpflanzen ein periodisches sei, wie Schimper und Volkens wollen. Teils in Buitenzorg, teils in Heidelberger Kulturen fand er unter Beobachtung nicht nur von Einzelindividuen, sondern auch Einzelsprossen an einer Reihe von Tropenpflanzen, z. B. der Kokospalme, ununterbrochenes Wachstum. Wie groß der Prozentsatz solcher Pflanzen ist, muß noch festgestellt werden. Es gibt jedenfalls Tropenpflanzen ohne Wechsel von Ruhe und Bewegung im Wachstum. Hinsichtlich der übrigen verweist Herr Klebs zunächst auf die von ihm früher konstatierte Variation der Rhythmik, die Herr Volkens vernachlässigt hat. Sodann gibt er eine Reihe neuer eigener Beobachtungen, die in Heidelberg angestellt sind und Pflanzen von drei Gruppen umfassen.

Die erste dieser Gruppen wird von solchen Pflanzen gebildet, bei denen die Blattbildung gleichmäßig erfolgt, aber zu gewisser Zeit die Neubildung oder das Wachstum der angelegten Blätter aufhört. Von allen diesen, die in ihrer ursprünglichen Heimat wie in Buitenzorg an älteren Exemplaren deutliche Periodizität zeigen, verhielten sich junge Pflanzen, nach Heidelberg gebracht oder dort erzogen, anders; sie wuchsen auch zu Zeiten, wo sie in ihrer Heimat ruhten, und ruhten in der Zeit, in der sie in den Tropen wachsen, und in der in Heidelberg die Bedingungen am ungünstigsten waren. Herr Klebs sieht deshalb die Periodizität nicht in der Konstitution der Pflanze begründet, sondern von der Außenwelt abhängig. Der Unterschied von den dauernd wachsenden Pflanzen, die auch bei uns sich darin gleich bleiben, liegt freilich in einem als konstant vorauszusetzenden Faktor, nämlich „der spezifischen Struktur". Diese bestimmt, wie die äußeren Bedingungen für das optimale Wachstum kombiniert sein müssen, ebenso auch, wann eine Störung des Wachstums durch Veränderung der Kombination erfolgt. Die Grenzen dieser Kombinationen liegen verschieden bei den Pflanzen mit ununterbrochenem Wachstum und denen mit (in Heidelberg umgekehrter) Periodizität. Natürlich läßt sich bei jungen Pflanzen der letzteren Gruppe die Konstanz in den Außenbedingungen eher erhalten als bei älteren.

Zweitens gibt es aber nun noch Objekte, bei denen, wie Herr Klebs bestätigt, die Blattbildung in Schüben vor sich geht, und bei denen Herr Volkens nach jedem Treiben eine Ruheperiode als notwendig ansieht (z. B. Theobroma cacao). An diesen hat Herr Klebs durch reichliche Düngung des Bodens oder zugleich durch Entblätterung die Ruhe verändern und Austreiben erzielen können. Er sieht die Eigentümlichkeit der Pflanzen daher darin, daß gewöhnlich das Treiben eines Schubes und die erste Tätigkeit der Blätter eine Hemmung im Vegetationspunkt der Achse, vielleicht infolge ungenügender Nährsalzzufuhr, herbeiführt.

In einer Reihe von Fällen gibt Herr Klebs nun auch noch eigene Beobachtungen, die für Volkenssche

Objekte eine längere Dauer des Wachstums angeben, als dieser es tat. Die Volkensschen Beobachtungen können demnach in diesem Punkt keine Allgemeingültigkeit beanspruchen. Gelegentlich waren die Objekte bei Klebs basal entspringende Triebe (Wasserreiser), wie sie Volkens um ihrer besonderen Stellung am Vegetationskörper willen von der Betrachtung ausschloß, obwohl er ihre individuellen Abweichungen bemerkte. Gerade diese aber in ihrer Besonderheit zeigen am besten, daß die Ernährungsbedingungen einen (hier günstigen) Einfluß besitzen. Sie wachsen, weil nahe dem Wurzelsystem und den Quellen der Ernährung, fast ununterbrochen fort, dagegen werden für die älteren Teile, auch für ältere Bäume, allgemein die Bedingungen nicht das ganze Jahr durch optimal bleiben. Und zwar können das, da die Bedingungen an Licht, Temperatur, Feuchtigkeit in Buitenzorg nur geringe Schwankungen zeigen, eben nur die Nährsalzverhältnisse sein. Ähnliche Einflüsse hält Herr Klebs auch beim Laubfall nicht für ausgeschlossen, über den er selbst weniger Daten gibt. Übrigens hatte auch Volkens durch Hinweis auf dabei sich zeigende Differenzen in verschiedenen Teilen des Baumes (kräftige Basalsprosse waren bei kahlen Bäumen beblättert) oder das Verhalten junger Pflanzen (Tectona grandis blieb in jungen Exemplaren in der Trockenzeit beblättert) solche Einflüsse der Außenwelt angedeutet und auch bei Wright stehen solche Angaben. Möglich bleibt auch indirekte Einwirkung der Außenwelt, z. B. Übergang zur Blütenbildung als Anreiz zum Laubfall (Eriodendron).

Herr Klebs erkennt die Fülle von interessantem Material in Volkens' Buch an, er bestreitet nur die Selbstverständlichkeit der Periodizität in den Tropen und die Folgerung innerer Ursachen für Laubfall und Treiben. Damit mag zu diesem Thema wohl das letzte Wort noch nicht gesprochen sein. Tobler.

Ph. A. Guye, G. Kovacs und **E. Wourtzel:** Das Gewicht des Normalliters atmosphärischer Luft in Genf. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 1424—1426, 1584—1586.)

Alle Bestimmungen von Gasdichten vor dem Jahre 1893 sind mit wechselnden Fehlern behaftet, weil die Kontraktion der Behälter im Vakuum, auf die zuerst Lord Rayleigh hingewiesen hat, nicht berücksichtigt worden war. Die einzigen Dichtebestimmungen der Luft, die Anspruch auf Genauigkeit erheben können, sind die von Leduc in Paris und Lord Rayleigh in London. Sie gaben für 1 Liter trockener, kohlensäurefreier Luft das Gewicht von 1,2927 g bzw. 1,2928 g.

Die Verff. haben eine Neubestimmung dieser Konstante mit kohlensäurefreier, trockener Luft in Genf ausgeführt, bei der sie alle nötigen Korrekturen, wie Kontraktion der Behälter im Vakuum, Reduktion der Gewichte auf den leeren Raum usw. vorgenommen haben. Zum Vergleich wurde das Gewicht von 1 Liter Sauerstoff in zwei Reihen von neun bzw. sechs Versuchen bestimmt, die die Mittelwerte 1,42822 und 1,42815 ergaben. Die beiden Werte weichen nur um $^1/_{20000}$ voneinander ab; dies ist die Grenze der Meßgenauigkeit.

Mit Luft wurden 30 Gewichtsbestimmungen ausgeführt, die als Mittelwert 1,2930 g ergaben. Die an verschiedenen Tagen erhaltenen Werte zeigten geringe Schwankungen der Luftdichte, die außerhalb der Fehlergrenze lagen und von der Größenordnung von $^2/_{13000}$ waren Schwankungen gleicher Größenordnung sind von Herrn Watson bei Bestimmung der Volumprozente Sauerstoff in der Luft von Genf erhalten worden. Ähnliche Resultate gab Herr Hudson (Ohio) schon im Jahre 1881 an. Er verwies dabei darauf, daß geringerer Sauerstoffgehalt meist von relativen Maximis des atmosphärischen Druckes begleitet sei.

Diese Beobachtung wurde auch von den Verff. gemacht, und bietet eine Bestätigung für die Ansicht Herrn Morleys, daß das Eindringen sauerstoffärmerer Luftströme aus höheren Schichten der Atmosphäre in tiefere zumeist eine Erhöhung des barometrischen Druckes mit sich führt. Die Richtigkeit dieser Annahme konnten die Verff. auch direkt prüfen. Abgesehen davon, daß die Dichte der Luft an ein und demselben Ort variiert, zeigen Vergleiche der Resultate der Verff. mit den von Leduc und den von Rayleigh erhaltenen, daß auch eine Änderung von Ort zu Ort stattfindet. Die Genfer Mittelwerte der Verff. sind um $^2/_{10}$ bis $^3/_{10}$ Milligramm höher wie die in London und Paris gefundenen Werte. Aber selbst an sehr nahe gelegenen Orten ist die Dichte der Luft, zu gleichen Zeiten gemessen, verschieden und kann um mehrere zehntel Milligramm variieren. Dies führt einerseits neuerlich vor Augen, daß die Beziehung der Gasdichten auf die Dichte der Luft als Konstante nicht zulässig ist, andererseits, daß eine genaue physiko-chemische Analyse der Luft erforderlich ist. Von einer solchen hat sicher auch die Meteorologie für die Zukunft großen Vorteil zu erhoffen. Meitner.

J. Crosby Chapman: Fluoreszenz-Röntgenstrahlung von Elementen mit hohem Atomgewicht. (Proceedings of the Royal Soc. 1912, vol. **86**, p. 439—451.)

Eine ganze Reihe von Forschern hat durch verschiedene Untersuchungen festgestellt, daß, wenn ein Element von höherem Atomgewicht als Calcium von Röntgenstrahlen getroffen wird, die von dem „Radiator" ausgehenden Strahlen in zwei Gruppen zerfallen: erstens in die gestreuten Strahlen, die fast vollkommen identisch sind mit den einfallenden, und zweitens in eine charakteristische homogene Strahlung. Für Elemente mit kleinen Atomgewichten ist die erste Strahlenart sehr gering an Intensität verglichen mit der zweiten. Daher senden die Elemente, deren Atomgewichte zwischen dem des Calciums und des Cers liegen, wenn sie von inhomogenen Röntgenstrahlen getroffen werden, eine homogene Röntgenstrahlung aus, deren für die einzelnen Elemente charakteristische Härte (Durchdringbarkeit) durch die Absorption in Aluminium gemessen werden kann. Die Strahlen dieser Elemente werden als Strahlen der Gruppe K bezeichnet.

Elemente von höherem Atomgewicht, wie Silber, zeigen zwei Gruppen homogener Fluoreszenz-Röntgenstrahlen, eine harte, zur Gruppe K gehörige und eine weiche. Für die Elemente der Gruppe L, d. h. Elemente, deren Atomgewicht zwischen 184 und 238 liegt, die also Wolfram, Gold, Platin, Blei, Wismut, Thorium und Uran umfassen, lagen bisher derartige Untersuchungen nicht vor. Herr Chapman suchte in seiner Arbeit diese Lücke auszufüllen.

Die Hauptschwierigkeit bei dieser Untersuchung ist die Stärke der gestreuten Strahlung bei Elementen von so hohem Atomgewicht, neben der die homogene Strahlung schwer nachzuweisen ist. Es wurde daher die Anordnung so gewählt, daß die gestreute Strahlung für sich allein gemessen und so von der Gesamtstrahlung in Abzug gebracht werden konnte. Bei sämtlichen untersuchten Substanzen zeigte sich das Vorhandensein einer homogenen Strahlung, deren Absorption in Aluminium für die einzelnen Elemente bestimmt wurde. Konstruiert man für die Elemente der Gruppen K und L Kurven in der Weise, daß man als Abszissen die Atomgewichte der Elemente, als Ordinaten die Absorptionskoeffizienten λ, ihrer charakteristischen homogenen Strahlung, für Aluminium oder auch λ/ϱ, wenn ϱ die Dichte des Aluminiums bedeutet, aufträgt, so zeigt es sich, daß für beide Gruppen gleiche

charakteristische Strahlen vorhanden sind. Zwischen den Atomgewichten W der Elemente der Gruppen K und L, die die gleiche charakteristische Fluoreszenz-Röntgenstrahlung aussenden, besteht die Relation $W_K = \frac{1}{2}[W_L - 48]$.

Untersucht man die Absorption der Fluoreszenzstrahlungen in Elementen der Gruppe L, wie es der Verf. für Blei und Wismut tat, so zeigen die Absorptionskurven für die Werte von λ/ϱ, die der Eigenstrahlung des absorbierenden Metalles entsprechen, ein Minimum. Da dieselben Erscheinungen schon früher an den Elementen der Gruppe K beobachtet worden sind, so liegt der Schluß nahe, daß der Mechanismus der Strahlenerregung und der Typus der Strahlung selbst für beide Gruppen derselbe ist.

Meitner.

Alfred Stahl: Die Verbreitung der Kaolinlagerstätten in Deutschland. (Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 12.) 135 S. Mit 8 Profilen, 4 Übersichtsskizzen und 1 Übersichtskarte der Verbreitung des Kaolins in Deutschland. (Berlin 1912, Königl. Geologische Landesanstalt.)

In neuerer Zeit erheben sich vom geologisch-chemischen Standpunkte zahlreiche Einwendungen gegen die bisher ziemlich anerkannte Lehre von der postvulkanischen, pneumatolytischen Entstehung des Kaolins. Besonders die Untersuchungen Stremmes haben in dieser Beziehung zu abweichenden Ansichten geführt. Verf. untersucht nun im speziellen die Verbreitung des Kaolins und die Art seiner Lagerstätten in Deutschland, um auf diesem Wege, namentlich in bezug auf die Art ihrer Verteilung, Ausblicke auf ihre Genesis und eine Bestätigung der Stremmeschen Ansichten zu gewinnen.

Eingehend beschreibt er zunächst die einzelnen deutschen Vorkommen, die er zum Teil selbst besucht hat: im Königreich Sachsen (im nordsächsischen Porphyrgebiet, im Zusammenhang mit den Braunkohlenbildungen der Leipziger Bucht, im Granitgebirge in Abhängigkeit von unteroligozänen Bildungen, im Meißner Massiv und in der Lausitz in Verbindung mit der miozänen Braunkohlenformation, im zentralen Sachsen in Zusammenhang mit dem Karbon und im Erzgebirge in Verbindung mit Erzgängen), in Schlesien, Sachsen und Thüringen, Bayern (im Fichtelgebirge, in der nördlichen Oberpfalz und im bayerischen Wald in Zusammenhang mit Graphitlagerstätten), Württemberg, Hessen und in der Rheinprovinz.

Auf Grund dieser Einzelbeschreibungen erörtert er sodann im allgemeinen Teil die verschiedene Bildungsweise dieser Lagerstätten und kommt zu dem Schluß, daß eine Bildung des Kaolins überhaupt nur durch schwache Säuren, von denen für Deutschland nur CO_2 in wässeriger Lösung in Betracht kommt, möglich ist. Diese CO_2-haltigen Wasser kommen dem Gestein entweder von außen zu (exogene Kaoline), teils durch atmosphärische Sickerwasser, teils durch Moorwässer (in Verbindung mit der tertiären Braunkohlenbildung), oder die CO_2 bildet sich unter dem Einfluß der Tagewässer aus Graphitlagerstätten, oder die Agenzien entstammen der Tiefe (endogene Kaoline) in Gestalt von kalten Säuerlingen, seltener von Thermalwassern.

Die meisten und wichtigsten der Kaolinlager finden sich an der Basis der deutschen Braunkohlenformation, so in den Provinzen Sachsen und Schlesien, in Thüringen und im Königreich Sachsen, sind also exogener Natur und tertiären Alters; die endogenen, durch Säuerlinge entstandenen Kaoline kommen hauptsächlich im nördlichen Bayern in dem Basaltgebiet zwischen Fichtelgebirge und Oberpfalz (Gegend von Amberg) vor. In Verbindung mit Erz- und anderen Mineralgängen, besonders von Kalk, treten Kaolin im sächsischen Erzgebirge (Aue), in der Oberpfalz (Wunsidel, Redwitz) und im Odenwald auf, in der Hutzone von Graphitlagerstätten in der Umgebung von Passau und an einigen Orten Niederschlesiens (Sackeran) und des Odenwaldes.

Technisch bedeutungsvoll ist der Eisengehalt des Kaolins. Deshalb sind am geschätztesten die tertiären Moorkaoline, da bei ihnen infolge des Luftabschlusses und der Gegenwart reduzierender organischer Substanzen das Eisen meist gänzlich ausgelaugt oder wenigstens leicht anschlämmbar ist. Bei den anderen Kaolinisierungsvorgängen wird das Eisen meist als kolloidales Oxydhydrat ausgeschieden und schadet dann der Verwendbarkeit desselben. Erstere, wie z. B. Meißen, Mügeln, Hohburg, Wurzen, Saarau in Schlesien und Halle, stellen daher auch unsere bedeutendsten und wichtigsten Lagerstätten dar.

A. Klautzsch.

Ph. Klee: Der Einfluß der Vagusreizung auf den Ablauf der Verdauungsbewegungen. Röntgenversuche an der Rückenmarkskatze. (Pflügers Arch. f. Physiol. 1912, Bd. 145, S. 557—594.)

Der Magen und der Darm erhalten ihre Bewegungsimpulse vom Zentralnervensystem durch die Nerven Vagus, Splanchnici und Pelvicus. Vielfache Untersuchungen haben uns bereits über die Rolle dieser Nerven aufgeklärt. Vagus und Pelvicus wirken hauptsächlich erregend, die Splanchnici hemmend. Wir wissen aber noch sehr wenig darüber, welchen tatsächlichen Einfluß diese gesteigerten oder gehemmten Bewegungen des Magens und des Darmes auf die Weiterbeförderung ihres Inhaltes haben. Aus einer Verstärkung der Bewegung der Magendarmmuskulatur kann man nicht ohne weiteres auf einen ebenso beschleunigten Transport der Ingesta schließen. Bei dem Transport des Darminhaltes spielen lokale Hemmungsreflexe chemischer oder mechanischer Natur eine außerordentlich wesentliche Rolle, und erst das Zusammenwirken dieser mit den zentralen Innervationsimpulsen gibt den endgültigen Erfolg. Eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse ist auch darum von Interesse, weil sich mannigfaltige Berührungspunkte mit klinischen Tatsachen finden lassen. Es wurde deshalb untersucht, wie die Erregung der genannten Nerven einwirkt auf die Dauer des Verweilens der Speisen im Magen, den Übergang von Fundus zum Pylorus, die Reflexe und das rhythmische Spiel des Sphyncter pylori, die Passage durch den Dünndarm, den Übertritt vom Dünndarm in den Dickdarm, die Weiterbeförderung im Dickdarm und die Defäkation.

Die Arbeit des Herrn Klee verdient Beachtung besonders auch wegen ihrer methodischen Seite. Sherrington hat eine Methode angegeben, wie man eine Katze in tiefer Narkose dekapitiert, so daß dann dieses dekapitierte Präparat bis zu einem Tag lang noch stark reflexerregbar bleibt, mit verhältnismäßig gutem Blutdruck, wobei nur für künstliche Atmung gesorgt werden muß. Nun hat bekanntlich das Gehirn, bzw. psychische Einflüsse, eine sehr starke Wirkung auf die Darmbewegung. Ebenso kann Narkose sehr störend wirken. Beides fällt hier weg, (denn nach der Dekapitation muß man natürlich nicht mehr narkotisieren). Es läßt sich also an einem solchen Präparat die von anderen Einflüssen ungestörte Wirkung der Nervenreizung auf die Darmbewegung ohne weiteres studieren. Zur Beobachtung der Darmbewegung wurde die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen benutzt. Man gibt dem Tier einen Wismuthbrei in den Magen und beobachtet die Wanderung seines Schattens.

Die an diesen Katzen beobachteten Darmbewegungen sind nicht ganz normal. Sie zeigen Abweichungen, die durch den Fortfall der Vagusimpulse zu erklären sind, denn durch die Dekapitation werden auch die Vaguszentren entfernt. Wesentlich ist die Beweglichkeit des Magens gestört. Der Übergang der Nahrung vom Fundus in den Pylorus ist stark verzögert. Das rhythmische Spiel des Sphyncter pylori ist unregelmäßig, die Öffnung des Sphyncters seltener als normal. Diese Abweichungen

vom Normalen sind geringer, wenn auch die Nn. splanchnici durchschnitten werden.

Elektrische Reizung des peripheren Vagusstumpfes an der Rückenmarkskatze ruft abnorm starke Bewegungen des Magens und Dünndarmes hervor.

Am Magen besteht die Wirkung der Vagusreizung in einer verstärkten Peristaltik. Die starken peristaltischen Wellen befördern den Mageninhalt in sehr großen Schüben in den Dünndarm. Der Pylorus öffnet sich beim Herannahen einer Welle und schließt sich nach Entleerung ihres Inhaltes. Sind jedoch mehrere starke Entleerungen in das Duodenum erfolgt, so schließt er sich kürzere oder längere Zeit und läßt trotz fortgesetzter Vagusreizung und Peristaltik nichts mehr passieren. Die erste Entleerung des Magens in den Darm, die normalerweise an der Rückenmarkskatze ein bis zwei Stunden nach der Fütterung auftritt, kann durch Vagusreizung in sechs bis sieben Minuten nach der Fütterung erreicht werden.

Auch am Dünndarm treten nach Vagusreizung sehr ausgedehnte und beschleunigte peristaltische Wellen auf; dagegen ist ein direkter Einfluß der Vagusreizung auf die Bewegungen des Dickdarms nicht nachzuweisen.

F. Verzár.

W. Gothan: Über einige permokarbonische Pflanzen von der unteren Tunguska (Sibirien). (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1911, 63, S. 418—428.)

Im unteren Jenisseigebiete sind einige Fossilfunde von Pflanzen gemacht worden, die großes Interesse besitzen wegen allgemeiner Fragen, die an sie anknüpfen. In großer Zahl treten langlanzettliche Blätter mit nicht zu dicht stehenden Längsadern auf, Blätter vom Noeggerathiopsistypus, die auf ein Haar den in der Glossopterisflora von Indien, Australien, Südafrika, Südbrasilien und Argentinien gefundenen gleichen. Es handelt sich dabei nicht nur um eine äußere Ähnlichkeit, sondern wie Herr Gothan nachweist, um wirkliche Übereinstimmung. Es lebte schon unter 65° nördl. Br. die Glossopterisflora, die wir sonst nur in den Südkontinenten zu finden gewöhnt sind, ein pflanzengeographisch sehr wichtiger Umstand. Denn neben der genannten Gattung finden sich auch verschiedene Phyllotheca-Arten, die auch sonst für den Süden charakteristisch sind. Wenn also auch nicht die ganze Glossopterisflora Sibirien erreicht hat, so hat sie doch auf alle Fälle die Tunguskaflora durchsetzt, und von hier aus mögen jüngere Glossopterisformen dann auch nach dem europäischen Rußland gelangt sein, wo sie im Perm an der Dwina und Petschora auftreten, gemischt mit Formen von europäischem Charakter. Am Nordabhange des Altai hat man bis Kuzrezk auch gleichaltrige versteinerte Stämme mit echten periodischen Jahresringen gefunden, ähnlich wie in Australien. Während diese wahrscheinlich in ursächlichem Zusammenhang mit der südlichen Eiszeit und ihrem kalten Klima stehen, ist dies in Sibirien nicht möglich, da hier von einer permischen Vereisung nichts bekannt ist. Herr Gothan glaubt eher, daß die fraglichen Stämme der Bergflora entstammen und herabgeschwemmt wurden. „Denn daß auf höheren Bergen auch im Karbon ein periodisiertes Klima geherrscht haben wird, wie es heute ebendort in den Tropen ist, das unterliegt wohl keinem Zweifel.“ Auch sonst weichen die Stämme in ihrer Struktur von den anderen permischen Stämmen ab und präsentieren einen besonderen Typus.

Th. Arldt.

Ed. Griffon und **A. Maublanc:** Die Microsphaera-Arten der Eichen. (Bulletin de la Société mycologique de France 1912, t. 28, p. 88—103).

In der Naturwissenschaftlichen Rundschau ist schon mehrfach über das plötzliche Auftreten eines Meltaupilzes auf den Eichen in Europa berichtet worden. Von diesem sich so plötzlich über Europa ausbreitenden Eichenmeltau wurden aber bisher nur die einzelligen, von aufrechten Trägern reihenweise abgeschiedenen Fortpflanzungszellen (Konidien) gefunden und niemals die den Meltaupilzen eigentümlichen, Schlauchsporen bildenden Fruchtgehäuse, die Perithecien. Infolgedessen konnte man auch nicht ein Urteil über die Art gewinnen, zu der dieser europäische Eichenmeltau gehört. Und mehrfach wurde die Vermutung geäußert, daß er zu einer der auf den amerikanischen Eichenarten auftretenden Meltauarten gehören möchte. Es sind Arten der Meltau-Gattung Microsphaera, welche in Betracht kamen.

Die Verff. untersuchten daher zuerst die amerikanischen Microsphaeraarten der Eichen und gelangten durch genaue Vergleichung von Exemplaren der von den verschiedenen Autoren aus Amerika beschriebenen Arten dazu, nur zwei Arten gelten zu lassen, die Microsphaera abbreviata Peck (= M. denissima C. P., M. quercina Schw. et Auct. p. p.) mit der var. calocladophora [Atkins.] und die Micr. extensa C. et P. (= M. quercina Auct. p. p.).

Darauf untersuchten die Verff. die in Europa auf Eichen bekannt gewordenen Microspbären. Es sind Microsphaera Alni (Wallr.), die auf Quercus von Passerini bei Parma und von Mayor bei Genf je einmal und nicht wieder beobachtet worden sind, sowie die von Herrn Arnaud im Dezember 1911 bei le Gard in Südfrankreich auf Eichen entdeckten Perithecien, die die Herren Arnaud und Foex als Perithecien des Eichenmeltaues erkannten, aber für die amerikanische M. quercina (s. oben) erklärten. Die Verff. setzen genau die Unterschiede auseinander, welche die Perithecien dieser Art von den amerikanischen Arten und von den bei Parma und Genf auf Eichen beobachteten Microsphären darbieten, und weisen sie dadurch als eigene Art nach, die sie Microsphaera alphitoides Griff. et Maubl. nennen.

Das interessanteste Rätsel, das so plötzliche epidemische Auftreten dieses Eichenmeltaues, erklären die Verff. nicht. Die Einwanderung aus Amerika, die es nahe lag zu vermuten, erscheint durch die Verschiedenheit der amerikanischen Arten, sowie auch durch das häufig beobachtete Freibleiben der amerikanischen Eichen von dem Meltau hinreichend widerlegt. Auch die vom Referenten geäußerte Vermutung, daß der Eichenmeltau von einer anderen Wirtspflanze auf die Eiche übergegangen sein möchte, weisen sie zurück. Er ist nach ihrer Überzeugung eine neue, wahrscheinlich eingeführte Art von unbekanntem Ursprung.

P. Magnus.

Literarisches.

Bernh. Hoffmann: Mathematische Himmelskunde und niedere Geodäsie an den höheren Schulen. Mit 9 Figuren im Text. 68 S. (Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland, veranlaßt durch die Internationale mathematische Unterrichtskommission. Herausgegeben von F. Klein. Bd. III, Heft 4.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Preis 2 ℳ.

Die Schrift ist an die Leiter des höheren Schulwesens und namentlich an die Lehrer der Mathematik und Physik gerichtet, um den Unterricht in der Mathematik als solche und besonders für die Astronomie und Vermessungskunde fruchtbarer, als es bisher geschieht, zu gestalten. Der Verf., der Direktor des Gymnasiums zu Rawitsch ist, gründet sein Urteil auf vieljährige Erfahrung und fällt in seiner Kritik über den an den meisten Schulen herrschenden Unterrichtsbetrieb in der Mathematik einige recht harte Urteile. Als die Hauptschwäche des mathematisch-physikalischen Unterrichts wird bezeichnet, daß viele Lehrer sich mit den bequemen, aber ganz erfolglosen Mitteln der dogmatischen Herleitung der Begriffe begnügen. Alles wirkliche Wissen stammt aber aus der Erfahrung und „Anschauungen ohne Begriffe sind blind, Begriffe ohne Anschauung leer“ (Kant). Man muß also die Schüler mit der Natur bekannt

machen und ihnen anschauliche und praktische Aufgaben stellen, wie dies schon Comenius verlangt, aber sie nicht Aufgabensammlungen durchrechnen lassen, die lediglich nach der Hinterlist der Schwierigkeiten geordnet sind. Wie dieses Ziel für die mathematische Himmelskunde und die niedere Geodäsie in den Mathematikstunden der Oberstufe zu erreichen ist, ohne daß damit eine besondere Belastung des Schülers verbunden ist, wird von Herrn Hoffmann nicht bloß allgemein dargelegt, sondern es wird auch gezeigt, wie die Meßinstrumente beschaffen sein müssen und welche praktischen Aufgaben gestellt werden können. Man darf wohl ohne Übertreibung behaupten, daß die Zahl der Abiturienten, welche einigermaßen gute Vorstellungen von dem Verlauf der Himmelserscheinungen haben, beschämend gering ist. Um hierin Wandel zu schaffen, verdienen die Anregungen des Herrn Hoffmann weitgehende Beachtung, denn eine gewisse Summe von astronomischen Kenntnissen und von Erfahrungen im Messen sollte für jeden Gebildeten aus ideellen und praktischen Gründen unerläßlich sein. Krüger.

Nicolai Hartmann: Philosophische Grundfragen der Biologie. (Nr. 6 der Sammlung „Wege der Philosophie; Schriften zur Einführung in das philosophische Denken".) IV u. 172 S. (Göttingen 1912, Vandenhoeck & Ruprecht.) Broschiert 2,40 ℳ.

Ein mit den Resultaten der modernen Naturwissenschaft völlig vertrauter Philosoph versucht in dem interessanten Werkchen die „philosophischen" Grundfragen der Biologie zu erörtern. Was er darunter versteht, erweist die folgende Aufzählung der nacheinander besprochenen Themata. Er beginnt mit dem Problem des Lebens und seiner Teilprobleme, wendet sich dann zu den „systematischen Voraussetzungen des Lebens" und behandelt ferner nacheinander Lebensform und Lebensprozeß, Individuum und Gattung, Kausalität und Zweckmäßigkeit, Deszendenz und Selektion und endlich Leben und Bewußtsein. Die Reichhaltigkeit des Inhaltes macht es unmöglich, die Hauptgedanken des Buches selbst in kürzester Form hier wiederzugeben. Nur ein paar Punkte sollen berührt werden. Von besonderem Interesse ist ja in einem derartigen Werke die Stellung des Verf. zur Teleologie und zum Vitalismus. In beiden Fragen stellt sich Herr Hartmann ganz auf den Standpunkt der neueren Naturwissenschaft. „Die Teleologie verwendet »nicht das Aufzeigen von Ursachen, sondern das Hinzukonstruieren von Zwecken« zur Erklärung der Erscheinungen. Historisch ist diese Annahme als metaphysische Aushilfe verständlich, da es naheliegt, zu glauben, es gebe gar keine Naturgesetze, wo man bloß keine aufdecken kann. Nichts hindert uns aber, das Naturgeschehen auch da kausal aufzufassen, wo sich die Gesetze unserer Kenntnis um ihrer Kompliziertheit willen entziehen. So ist Aristoteles in den Fehler verfallen, die Lebensform nicht als Resultat des Lebensprozesses aufzufassen, sondern gerade umgekehrt als seine Ursache. Er erblickt also in der Form den Zweck und kann daher nicht mehr nach Ursachen suchen. Hinter der zweckmäßigen Einrichtung der Organismen vermutet er vielmehr ein zwecktätiges Prinzip. Der Vorschub, den diese Naturanschauung der mittelalterlichen Religiosität leistete, sicherte ihr eine beispiellos langdauernde und absolute Herrschaft. Erst Kant hat durch die Kritik der teleologischen Urteilskraft mit den Zweckursachen aufgeräumt. Der Vitalismus hat seine relative Berechtigung in dem nur den Lebewesen eigentümlichen komplexen Prozeß der Selbsterhaltung. Infolge letzterer sind auch die Lebenserscheinungen zweckmäßig oder aufeinander angepaßt. Denn ein unzweckmäßiges Organ müßte dem Lebensprozeß hinderlich sein. Ist aber etwas einmal als zweckmäßig in bezug auf ein Etwas erkannt, so muß es sich in irgend einer Weise auch als ursächliche Bedingung dieses anderen verstehen lassen. Für die Entstehung des Zweckmäßigen gibt Darwins Selektionsprinzip eine genügende Erklärung." Denkenden Lesern sei das Schriftchen warm empfohlen. B.

O. Wünsche: Die Pflanzen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. Zehnte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Bernhard Schorler. Mit einem Bildnis O. Wünsches und 623 Abbildungen im Text. XXVI u. 458 S. (Leipzig u. Berlin 1912, B. G. Teubner.) Geh. 4,80 ℳ.

Die nicht leichte Aufgabe, die bekannte Wünschesche Exkursionsflora nach dem Tode des Verf. neu zu bearbeiten, konnte schwerlich würdigeren Händen anvertraut werden, als denen des Herrn Schorler. Alle vom Herausgeber in der jetzt erschienenen zehnten Auflage an dem Buche vorgenommenen Veränderungen stellen wertvolle Verbesserungen dar. Von solchen sind zunächst zu erwähnen die Einfügung von 623 kleinen, ganz einfachen Textabbildungen von Pflanzenteilen, die für die Bestimmung wichtig sind. Mit Recht hebt Herr Schorler hervor, daß selbst gute Beschreibungen Anfänger beim Pflanzenbestimmen oft nicht zum Ziele führen, ein Übelstand, dem durch die Ermöglichung der Anschauung abgeholfen werden kann. Damit nun durch diese Bereicherung der Umfang des Werkes nicht zu stark zunehme, wurde eine Anzahl leicht verständlicher Abkürzungen eingeführt. Allerdings ist es wünschenswert, daß das Verzeichnis derselben in den kommenden Auflagen an den Anfang des Werkes statt vor das Register gesetzt wird, da es dort bequemer aufzufinden wäre.

Recht dankenswert sind ferner die kurzen biologischen Angaben, die den Arten zugefügt wurden. Leider beschränken sich diese fast ausschließlich auf die Blüten. Es wäre erfreulich, wenn künftig dabei auch die vegetativen Teile (Licht und Schatten, Trockenheit und Feuchtigkeit liebende Gewächse usw.) und die Verbreitungseinrichtungen berücksichtigt würden. Von letzteren ist nur der Verbreitung der Samen durch Ameisen gedacht. Dafür ist die Wuchsform nach Drudes Aufstellung sehr sorgfältig berücksichtigt worden. Den Standortsangaben wurde besondere Aufmerksamkeit zuteil. Ihre Anordnung erfolgte nach der Einteilung Sachsens in Drudes Herzynischem Florenbezirk.

Alle Anerkennung verdient endlich die vom Herausgeber vorgenommene Neubearbeitung einzelner Gattungen, so besonders die von Potentilla (nach Th. Wolfs Monographie) und die von Euphrasia. Hoffentlich wird Verf. bei künftigen Auflagen auch die anderen Gattungen gründlich revidieren. Erwähnt sei z. B., daß der Benützer des Buches bei Rubus unter der Überschrift „Blütenstand ohne Stieldrüsen" die bei Meißen wachsende Form des R. pubescens (den R. amygdalanthus var. Misniensis Focke), die sich gerade durch das Vorhandensein von Stieldrüsen auszeichnet, unmöglich bestimmen kann. Auch der R. Silesiacus besitzt vereinzelte Stieldrüsen.

Durchaus einverstanden ist Ref. damit, daß Herr Schorler die völlig unnötigen Umtaufungen allbekannter Gattungen wie Salvastana statt Hierochloë, Unifolium statt Majanthemum, Castalia statt Nymphaea rundweg ablehnt. Er hätte gewünscht, daß auch manche der alten Artnamen beibehalten worden wären, z. B. Rubus montanus statt R. senticosus. Die Verdeutschungen „freikronblättrige Netzblättler" und „verwachsenkronblättrige Netzblättler" sind nichts weniger als schön. Wir empfehlen dafür die kurzen Ausdrücke „Spalt- und Ringblütler". Endlich wäre es in Anlehnung an den klassischen Sprachgebrauch besser, nur diejenigen lateinischen Artnamen mit großen Anfangsbuchstaben zu schreiben, die von geographischen oder Personennamen herkommen, wie es fast in allen neueren Arbeiten geschieht. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 Septembre. H. Deslandres: Relations des protubérances avec les filaments et alignements des couches supérieures de l'atmosphère solaire. — A. Lacroix: Sur la constitution minéralogique des volcans de l'île de la Réunion. — Verschaffel présente, au nom de l'Observatoire d'Abbadia, le Tome XI de ses Observations méridiennes. — Fred Vlès: Remarques sur la forme de la Lune et du Soleil. — Paul Gaubert: De l'influence de la vitesse d'attaque de la calcite par les acides sur la

forme des figures de corrosion de ce minéral. — Walter T. Swingle: Maturation artificielle lente de la datte Deglet-nour. — Foëx et P. Berthault: Une maladie du maïs de Cochinchine. — E. C. Teodoresco: Influence de la température sur la nucléase. — Alphonse Berget: Sur un dispositif d'appareils destiné à la mesure relative de la gravité. — De Montessus de Ballore: Tremblements de terre et taches solaires.

Royal Society of London. Meeting of June 6. The Croonian Lecture was delivered by Dr. Keith Lucas on „The Process of Excitation in Nerve and Muscle". — The following Papers were read: „Antelope as a Reservoir for Trypanosoma gambiense". By Dr. H. L. Duke. — „Observations on Fowls and Ducks in Uganda with Relation to T. gallinarum and T. gambiense". By Dr. H. L. Duke. — „The Morphology of the Trypanosome causing Disease in Man in Nyasaland". By Sir D. Bruce, Major D. Harvey, Major A. E. Hamerton, Dr. J. B. Davey and Lady Bruce. — „Theory of the Algebraic Functions." By Prof. J. C. Fields.

Vermischtes.

Vorgeschichtliches Brot aus Schweden. Von der Kultur der Cerealien in der vorgeschichtlichen Zeit Dänemarks und Schwedens geben Getreidekörner Kunde, die verkohlt vorgefunden oder in negativem Abdruck an den Wänden von Tongefäßen aus verschiedenen Epochen nachgewiesen worden sind. In Schweden finden sich, wie Herr Bror Schnittger angibt, nach den Ermittelungen von Sarauw schon während der Steinzeit zwei Arten Weizen und Gerste (in Dänemark tritt während der Steinzeit außerdem die Hirse auf). Getreideabdrücke aus der Bronzezeit finden sich dagegen in Schweden nicht. Während der älteren Eisenzeit tritt der Roggen zum erstenmal in Gotland auf. In Dänemark ist der Roggen nicht nachgewiesen, was aber nach Herrn Schnittger nur auf Zufall beruht. Dagegen hat sich der Hafer in Dänemark in Funden der Bronzezeit und der römischen Periode feststellen lassen, während er im vorgeschichtlichen Schweden noch nicht nachgewiesen ist. Außerdem sind in Schweden verschiedene Brotfunde gemacht worden. In Gräbern der Wikingerzeit von Björkö hat man schon früher kleine, zu Kohle verbrannte Massen von ovaler Form vorgefunden, die oft zu mehreren auf einem dünnen Eisendraht aufgezogen waren. Diese Brote (oder vielmehr Brötchen) sind aber noch nicht botanisch untersucht worden. 1908 wurde auf einer vorgeschichtlichen Burg in Östergötland ein durch Brand verkohltes Stück von etwa 7 cm Durchmesser und 4 cm Dicke ausgegraben, das zum Teil aus Gerstenmehl bestand. Ein neuer Brotfund ist 1911 von Eric Flach an einer anderen Stelle in Östergötland auf der Anhöhe von Ljunga bei Söderköping gemacht worden. In einem Männergrab der Wikingerzeit (800—1050 n. Chr.) fand sich ein Brot, das aus einer dichten, verkohlten Masse bestand und die Form einer flachen Scheibe von 6 cm Durchmesser und 1,7 cm Dicke hatte. Die von Herrn H. V. Rosendahl ausgeführte Untersuchung zeigte, daß dieses Brot aus grobgemahlenen Ackererbsen (Pisum sativum) und Fichtenrinde gebacken war und außerdem Kristalle von Ammonium-Magnesiumphosphat und Silikatkörnern enthielt, die wahrscheinlich von den Mahlsteinen herrühren. Dieser Fund ist der älteste Beleg der Erbsenkultur in Schweden, die aber bei den germanischen Völkern, wahrscheinlich auch im Norden, schon weit früher geübt worden ist. Als ältestes Vorkommen der Erbsenkultur auf indogermanischem Gebiet bezeichnet Herr Schnittger die schweizerischen Pfahlbauten. Im semitischen Gebiet in Ägypten und Palästina war sie nicht bekannt, wohl aber finden sich ihre Spuren in den älteren Schichten von Troja. Der Brotfund von Ljunga scheint zu zeigen, daß es eine alte Sitte war, Rinde unter das Mehl zu mischen, worüber man bisher nur mittelalterliche Zeugnisse hatte. Da es sich hier nur um eine Grabbeigabe handelte, so mag der Rindenzusatz besonders reichlich gewesen sein; der Prozentgehalt ist aber nicht mehr zu bestimmen. (Prähistorische Zeitschrift 1912, Band 4, S. 166—169). F. M.

Personalien.

Dem Direktor des geodätischen Instituts zu Potsdam Prof. Dr. Robert Helmert ist die große goldene Medaille für Wissenschaft verliehen worden.

Ernannt: der Privatdozent an der Universität Wien Dr. Philipp Frank zum außerordentlichen Professor der theoretischen Physik an der deutschen Universität Prag; — der außerordentliche Professor für analytische Chemie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Maximilian v. Schmidt auf Altenstadt zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für Vermessungskunde und Infinitesimalrechnung an der Forstakademie zu Tharandt Dr.-Ing. Reinhard Hugershof zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Prof. Dr. Oscar Bail zum ordentlichen Professor der Hygiene an der deutschen Universität Prag; — der Privatdozent der Physiologie an der Universität Bonn Prof. Dr. Bernhard Schöndorff zum Abteilungsvorsteher am Physiologischen Institut.

Habilitiert: Dr. Albert Wigand für Physik und physikalische Chemie an der Universität Halle.

Gestorben: am 29. September in Paris der frühere Dozent der Chemie an der Universität Helsingfors Dr. Benjamin August Freiherr af Schulten, 56 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im November für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Nov.	4.9^h	λ Tauri	12. Nov.	4.5^h	U Ophiuchi
1. „	6.8	U Ophiuchi	15. „	11.1	R Canis maj.
5. „	10.3	Algol	16. „	9.0	U Sagittae
6. „	5.6	U Sagittae	17. „	5.3	U Ophiuchi
6. „	7.6	U Ophiuchi	22. „	6.0	U Ophiuchi
7. „	12.3	R Canis maj.	25. „	12.0	Algol
8. „	7.1	Algol	28. „	8.8	Algol
11. „	4.0	Algol	29. „	12.7	U Cephei

Unter Einbeziehung der nachträglich auf einer Heidelberger Himmelsaufnahme gefundenen Beobachtung vom 16. Sept. 1911 (Rdsch. 1912, XXVII, 452) wurden für den Planeten 1911 MT folgende Bahnen berechnet, I von Herrn v. Tolnay in Budapest, II von Herrn G. Stracke am Astronomischen Recheninstitut Berlin-Dahlem.

	I	II	
T	= 1911 August 29.101	August 29.104	
ω	= 151° 56′ 42.2″	151° 56′ 46.0″	
Ω	= 185 32 37.0	185 32 36.4	1911.0
i	= 10 49 48.4	10 48 42.3	
e	= 0.54056	0.53922	
a	= 2.5853	2.5769	
q	= 1.1878	1.1874	
Aphel	= 3.9829	3.9664	
U	= 4.1570 Jahre	4.1367 Jahre	

Die in Rdsch. 1912, XXVII, 428 über die Bahn von MT gemachten Bemerkungen werden also im wesentlichen bestätigt. Beachtung verdient aber noch die Tatsache, daß die Planetenspur am 16. September sehr schwach gewesen ist, obwohl den Entfernungen des Planeten von der Sonne und Erde entsprechend seine Helligkeit etwa das Doppelte von der bei der Entdeckung durch Herrn Palisa anfangs Oktober hätte sein sollen. Vielleicht ist MT überhaupt photographisch schwächer als direkt im Fernrohr gesehen; wenn kein solcher Unterschied besteht, müßte man diesen Planeten ähnlich wie Eros für veränderlich halten.

Einige weitere, von Herrn M. Ehell in Kiel vorausberechnete Positionen des Kometen 1912a (Gale), der dem bloßen Auge nicht mehr erkennbar sein dürfte, lauten:

21. Okt.	$AR = 15^h\,53.1^m$	Dekl. $= +16°\,1'$	$S = 118$	$E = 176$
29. „	16 0.5	+22 26	130	184
6. Nov.	16 7.0	+28 8	144	190

Die in Rdsch. 1912, XXVII, 520 gegebenen Werte von S sind nun ein Fünftel zu verkleinern. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 24. Oktober 1912. Nr. 43.

H. L. Callendar: Über die Grundlagen der modernen Wärmetheorie[1]). (Auszug aus dem Eröffnungsvortrag der mathematischen und physikalischen Sektion der British Association for the Advancement of Science. Dundee, September 1912.)

Es ist in jedem Gebiet der Physik von Vorteil, die Grundlagen von Zeit zu Zeit einer näheren Prüfung zu unterziehen, um festzustellen, inwieweit sie auf direkten Experimenten aufgebaut sind und inwieweit sie sich aus dynamischen Analogien entwickelt haben. Diese letzteren können bis zu einem gewissen Punkt das Ergebnis experimenteller Untersuchungen darstellen, aber zu falschen Schlüssen führen, wenn sie über diesen Punkt hinaus beibehalten werden.

Ich beabsichtige hier, unsere Grundvorstellungen über die Natur der Wärme einer näheren Betrachtung zu unterziehen und insbesondere zu zeigen, daß wir mit Vorteil einige der längst vergessenen Ideen der alten Stofftheorie in unsere modernen Anschauungen aufnehmen könnten. Manchem mag dies vielleicht als ein Rückschritt erscheinen, weil die alte Stofftheorie der Wärme im allgemeinen als unvereinbar mit der kinetischen Theorie und dem Gesetz von der Erhaltung der Energie dargestellt wird. Ich möchte daher bemerken, daß dieser Widerspruch keineswegs in der Stofftheorie selbst begründet ist, vorausgesetzt, daß man die Theorie richtig auslegt und den experimentellen Befunden anpaßt. Denn in Wirklichkeit sind die Theorie vom Wärmestoff und die kinetische Theorie der Wärme nur zwei verschiedene Darstellungsformen derselben Erscheinungen, deren eine die andere ergänzt. Die Erzeugung von Wärme durch Reibung war eine der ersten Tatsachen, deren Erklärung auf Grund der Stofftheorie Schwierigkeiten bot. Cavendish nahm an, daß Wärme durch Reibung in ähnlicher Weise neu erzeugt werde wie Elektrizität. Die allgemeinere Ansicht aber war die, daß die bei derartigen Prozessen, wie beispielsweise beim Bohren eines Kanonenrohres, entstehenden Bruchstücke und Splitter eine kleinere Wärmekapazität besitzen als das ursprüngliche Material. Die bei Reibungsvorgängen zutage tretende Wärme war nach dieser Ansicht in der Substanz schon von vornherein vorhanden und wurde nicht erst neu geschaffen, sondern nur gewissermaßen herausgetrieben. Die Unhaltbarkeit dieser Annahme wurde durch die berühmten Versuche von Rumford und Davy dargetan, aus denen hervorging, daß die Wärmekapazität durch Reibung nicht vermindert wird und daß die Wärme keine materielle Substanz sein kann, weil die durch Reibung zu erzielende Menge unbegrenzt schien. Rumford zeigte auch, daß selbst mit den feinsten Apparaten der damaligen Zeit ein Körper, dem Wärme zugeführt wurde, keine Gewichtszunahme erkennen ließ. Rumford und Davy betrachteten daher die Wärme als einen Bewegungs- oder Schwingungszustand der kleinsten materiellen Teilchen. Doch war ihre Vorstellung zu unbestimmt, um als Basis für Messungen oder Berechnungen dienen zu können. Die einfache Vorstellung eines Wärmestoffes als meßbare Quantität reichte dagegen für viele Zwecke aus und führte Laplace u. a. zu richtigen Ergebnissen für das Verhältnis der spezifischen Wärmen der Gase, für die adiabatische Gleichung und manche anderen wichtigen Punkte, wenn auch die Frage nach der Beziehung zwischen Wärme und Arbeit ungelöst blieb.

Die bedeutendste Leistung der Stofftheorie in der Thermodynamik war Carnots berühmtes Werk „Über die bewegende Kraft der Wärme“. Ich kann nicht umhin — um Carnot gerecht zu werden —, hier die wichtigsten Punkte seiner Überlegung kurz darzulegen. Es bietet das auch die beste Einführung in die Vorstellungen eines Wärmestoffes und die Methoden, ihn zu messen.

Carnot beschäftigte sich mit den damals sehr aktuellen Fragen, unter welchen Bedingungen „bewegende Kraft“ aus Wärme erhalten werden kann, inwiefern die Leistungsfähigkeit der Wärmemaschinen begrenzt ist und ob andere Substanzen dem Wasserdampf vorzuziehen seien. Er zeigte, daß man bei der Diskussion der aus Wärme zu erzielenden Arbeitsleistung einen sogenannten zyklischen Prozeß betrachten müsse, derart, daß nach Ablauf des Prozesses die arbeitende Substanz und alle anderen Teile der Maschine sich wieder in ihrem Anfangszustand befinden. Dabei ist vorausgesetzt, daß der Maschine nur Wärme oder äquivalentes Brennmaterial zugeführt wird. Für einen derartigen zyklischen Prozeß lautet dann der Carnotsche Fundamentalsatz: „Wenn ein Körper irgend welchen Veränderungen unterworfen wird und nach einer gewissen Zahl von Umwandlungen in jeder Hinsicht in seinen Anfangszustand zurückgebracht wird, so daß er dieselbe Dichte, Temperatur und denselben Aggregatzustand besitzt wie ursprünglich,

[1]) Der Titel ist vom Übersetzer gewählt.

so muß er auch die gleiche Wärmemenge enthalten, die er ursprünglich enthielt.“ Es liegt hierin keine Beschränkung der praktischen Anwendbarkeit der Theorie, weil alle Maschinen eine regelmäßige Reihenfolge von Operationen wiederholen, die in der Theorie auf einen äquivalenten zyklischen Prozeß reduziert werden können, bei dem alles wieder zu seinem Anfangszustand zurückkehrt.

Abgesehen von Einzelheiten arbeiten alle Wärmemaschinen nach dem Prinzip, daß Arbeit durch abwechselnde Expansion und Kompression, bzw. Erwärmen und Abkühlen der arbeitenden Substanz erzeugt wird. Dies erfordert das Vorhandensein von Temperaturdifferenzen zwischen zwei Körpern, dem Kessel und dem Kondensator der Dampfmaschine. Wo immer eine Temperaturdifferenz existiert, ist eine Arbeitsquelle gegeben, und umgekehrt: ohne Temperaturdifferenz kann in keiner Weise Arbeit aus Wärme gewonnen werden. Aus derartigen Überlegungen leitet Carnot die einfache, aber hinreichende Bedingung ab, um die maximale Leistung zu erzielen: „Um den maximalen Effekt zu erhalten, darf bei keinem der sich vollziehenden Prozesse ein direkter Wärmeaustausch zwischen Körpern von merkbar verschiedener Temperatur stattfinden.“ Eine Maschine, die der Carnotschen Regel genügt, macht, soweit thermische Veränderungen in Betracht kommen, einen umkehrbaren Prozeß durch. Carnot benutzt die Umkehrbarkeit bei dem formalen Beweis, daß eine Maschine dieser Art den maximalen Wirkungsgrad besitzt. Alle umkehrbar arbeitenden Maschinen besitzen den gleichen Wirkungsgrad (gemessen durch den Quotienten W/Q, der geleisteten Arbeit W zu der aufgenommenen Wärme Q), wenn sie innerhalb derselben Temperaturgrenzen arbeiten, gleichgültig wie immer die arbeitende Substanz beschaffen sein mag. Denn wenn dies nicht der Fall wäre, so könnte man die am schlechtesten wirkende reversible Maschine durch die am besten wirkende in ihren ursprünglichen Zustand zurückbringen, also der Wärmequelle die ganze ihr entnommene Wärme zurückgeben und noch eine Arbeit leisten, ohne Brennstoff zu verbrauchen.

Die Einwände, die gegen diese Art der Überlegung erhoben worden sind, können der Bedeutung des Carnotschen Prinzips nichts anhaben. In letzter Hinsicht hat auch hier nur das Experiment zu entscheiden. Carnot selbst hat die experimentelle Prüfung seines Prinzips nach allen Richtungen versucht, die die kärglichen Daten seiner Zeit gestatteten. Da die Eigenschaften der Körper nicht über größere Temperaturbereiche bekannt waren, konnte er sein Prinzip nicht in der allgemeinen Form für beliebige Temperaturgrenzen anwenden. Dieselbe Schwierigkeit besteht ja — wenn auch in geringerem Grade — noch heute. Immerhin zeigte er, daß die Theorie eine außerordentliche Vereinfachung erfährt, wenn man einen zyklischen Prozeß innerhalb unendlich kleiner Grenzen bei einer beliebigen Temperatur t betrachtet. In diesem einfachen Fall besagt das Carnotsche Prinzip, daß die pro Wärmeeinheit bei der Temperatur t erzielbare Arbeit nur eine Funktion von t, $F'(t)$ (Carnotsche Funktion) ist, welche für alle Substanzen bei derselben Temperatur dieselbe ist. Aus den damals zugänglichen sehr rohen Daten für Wasserdampf, Alkohol und Luft konnte er die Werte dieser Funktion in Kilogrammeter Arbeit pro Kilogrammkalorien für verschiedene Temperaturen, zwischen 0 und 100° C berechnen und zeigen, daß innerhalb der Fehlergrenzen diese Werte für verschiedene Substanzen, aber gleiche Temperaturen, die gleichen waren. Beispielsweise fand er für Alkoholdampf bei seiner Siedetemperatur von 78,7° C den Wert $F'(t) = 1{,}230$ Kilogrammeter pro Kilogrammkalorie, für Wasserdampf bei derselben Temperatur den Wert 1,212.

Die hierbei von Carnot verwendete Gleichung ist nichts anderes als die Anwendung seines Prinzips auf gesättigte Dämpfe. Die Gleichung ist heute allgemein als Clapeyronsche Gleichung bekannt, weil Carnot sie zufällig nicht in algebraischer Form darstellte, obwohl er alle Einzelheiten der Berechnung aufs genauste angab. Bei der Berechung des Wertes von $F'(t)$ für Luft benutzte Carnot die bekannte Differenz der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen. Er zeigte, daß diese Differenz für gleiche Volumina bei demselben Druck und derselben Temperatur für alle Gase denselben Wert haben muß, während bis dahin angenommen worden war, daß das Verhältnis der spezifischen Wärmen (und nicht ihre Differenz) dasselbe für verschiedene Gase ist. Er stellte auch eine allgemeine Formel auf für die bei der isothermen Expansion eines Gases verbrauchte Wärme und zeigte, daß sie in einem konstanten Verhältnis zur Expansionsarbeit stehen muß. Diese Resultate wurden viele Jahre später teils durch Dulong, vor allem aber durch Joule bestätigt, aber Carnots theoretische Voraussagungen blieben im allgemeinen übersehen, obwohl sie von größter Wichtigkeit waren.

Ich hatte den Vorzug, vor einigen Jahren zu entdecken, daß Carnot die richtige Lösung seines fundamentalen Prinzips in einer seiner wichtigsten Fußnoten gegeben hat, wo sie mehr als 80 Jahre unbemerkt vergraben gelegen hat. Er zeigte mittels einer direkten Anwendung der Stofftheorie, daß, wenn die Temperatur durch ein vollkommenes Gas gemessen wird (die heute allgemein anerkannte Methode), der Wert der Funktion $F'(t)$ für alle Temperaturen derselbe ist und einfach durch eine konstante Größe A (unser mechanisches Wärmeäquivalent) repräsentiert wird, deren numerischer Wert von der Wahl der Arbeits- und Wärmeeinheiten abhängt. Die durch Q-Kalorien zu erzielende Arbeit W in einem Carnotschen Prozeß innerhalb der Temperaturgrenzen T und T_0 wird durch die einfache Gleichung bestimmt $W = A\,Q\,(T - T_0)$. Es ist auffallend, daß diese von Carnot aus der Stofftheorie der Wärme abgeleitete Gleichung — weit entfernt davon, daß sie mit der mechanischen Wärmetheorie unvereinbar sei — direkt das Gesetz von der Erhaltung der Energie,

angewendet auf einen Carnotschen Kreisprozeß, ausdrückt. Die äußere Arbeit ist gleich der Differenz der innerhalb des zyklischen Prozesses aufgenommenen und abgegebenen Wärmeenergien.

Bei Interpretation dieser Gleichung hat schon Carnot die oft zitierte Analogie mit einem Wasserfall verwendet. Der Wärme kann „bewegende Kraft“ oder Energie zugeschrieben werden, die sie infolge der Temperaturerhöhung besitzt, ebenso wie Wasser durch seine Fallhöhe „bewegende Kraft“ besitzt. Wärme ist nicht selbst „bewegende Kraft“, sie ist nur der Träger von Energie, und die Gewinnung von Arbeit aus Wärme hängt (wie Carnot es ausdrückt) nicht von dem jeweiligen Wärmeverbrauch, sondern von der Abnahme der verfügbaren Temperatur ab. Die Wärmemenge wird danach durch die pro Grad Temperaturabnahme geleistete Arbeit gemessen. Entsprechend könnte man die Wassermenge in Kilogrammmetern pro Meter Gefälle messen.

Wenn auch Carnot das allgemeine Energieprinzip nicht erkannt hat, so ist er ihm doch sehr nahe gekommen, wenn er sagt: „bewegende Kraft“ (in unserer heutigen Ausdrucksweise Arbeit oder Energie) ändert ihre Form, wird aber niemals vernichtet.

Ein Punkt, der Carnot besonders beunruhigte, war folgender: Sein theoretisches Resultat, daß die von einer Wärmemenge zu leistende Arbeit der Temperaturabnahme proportional ist, führte notwendig zu der Folgerung, daß die spezifische Wärme eines idealen Gases vom Druck unabhängig sein muß. Dies widersprach aber der allgemeinen Ansicht seiner Zeit und einem Experiment von Delaroche und Bérard, dem zufolge die spezifische Wärme eines Gases mit wachsendem Druck abnehmen sollte. Laplace erklärte diese Abhängigkeit vom Druck als notwendige Folgerung der Stofftheorie. Carnot zeigte, daß nach der Stofftheorie dieses Resultat keineswegs notwendigerweise zu erwarten sei, und Regnault fand bei seinen genauen Versuchen über die spezifischen Wärmen der Gase tatsächlich praktische Unabhängigkeit vom Druck.

Die Unstimmigkeit der Carnotschen Berechnungen mit dem Experiment, insofern als die Berechnungen eine Abnahme der pro Grad Temperatur aus einer Wärmemenge zu erzielenden Arbeit mit steigender Temperatur ergaben, ist auch nur eine scheinbare. Sie hat ihren Grund in dem Umstand, daß die Bestimmung einer Wärmemenge aus der pro Temperaturgrad geleisteten Arbeit nicht identisch ist mit einer kalorimetrischen Wärmemessung.

Hier liegt der Hauptunterschied zwischen der Stofftheorie und der kinetischen Theorie der Wärme. Wärme ist eine Form von Energie einfach aus dem Grund, weil das, was wir messen und als Wärme bezeichnen, wirklich eine Energiemenge ist.

Sieht man aber von praktischen Erwägungen ab, so hätte man ebensogut übereinkommen können, die Wärme nach dem Carnotschen Prinzip aus der in einem Kreisprozeß pro Grad Temperaturabnahme geleisteten äußeren Arbeit zu messen. Dann wäre Wärme keine Energieform, sondern hätte alle Eigenschaften eines Stoffes. Beide Meßmethoden besitzen ihre Bedeutung für die Wärmetheorie, und es ist von unleugbarem Nachteil, daß durch die ausschließliche Betrachtung der Wärme als Energieform das natürliche Maß der Wärmemenge, die Carnotsche „Kalorie“, schon in den ersten Entwickelungsstadien unterdrückt wurde. Da das Carnotsche Prinzip ohne wesentliche Änderung in die mechanische Wärmetheorie übernommen wurde, so ist es nicht verwunderlich, daß auch Carnots Wärmestoff (Caloric) wieder auftauchte. Er erschien zuerst wieder als „thermodynamische Funktion“ Rankines.

Clausius gab ihr den Namen „Entropie“ und stellte als ihre wichtigste Eigenschaft die Tatsache fest, daß ihr Gesamtwert bei reversiblen Wärmeprozessen konstant bleibt, bei irreversiblen Prozessen unbedingt wächst. Vorgänge mit abnehmender Gesamtentropie sind unmöglich. Die Identität der Entropie mit Carnots „Wärmestoff“ wurde aber übersehen und damit auch der Umstand, daß Wärme noch anders als als Energie gemessen werden kann, ja daß die Zunahme der Entropie bei irreversiblen Prozessen das geeignetste Maß für auftretende Wärmemengen bietet. Energie muß nach der allgemeinen Ansicht immer mit einem materiellen Träger verbunden sein, und es ist kein Anlaß für die Wärmeenergie eine Ausnahme hiervon anzunehmen. Die kinetische Theorie hat aber stets den Entropiebegriff als rein mathematische Funktion behandelt, die die Energieverteilung regelt, aber keine physikalische Realität besitzt. (Schluß folgt.)

Düngung von Kulturpflanzen mit Kohlensäure.

Von Prof. Dr. **A. Hansen** (Gießen).

(Originalmitteilung.)

Die Entstehung der Stärke in den Blättern aus atmosphärischer Kohlensäure wurde durch den Nachweis der Abhängigkeit der Stärkebildung vom Kohlensäuregehalt der Luft zur festbegründeten Tatsache. Im Jahre 1873 [1]) wies Emil Godlewsky nach, daß in einer Atmosphäre, die keine Kohlensäure enthält, keine Stärke in beleuchteten Chlorophyllkörnern erzeugt wird. Er experimentierte mit Keimpflanzen von Raphanus sativus. Besonders interessant war aber der Nachweis, daß der natürliche Kohlensäuregehalt unserer Atmosphäre von 0,03 bis 0,04 % nicht das Optimum für die Pflanzenernährung darstellt, sondern daß bei Steigerung des Kohlensäuregehaltes bis zu einem gewissen Grade die Ernährung gefördert wird, wenn gleichzeitig die Bedingungen der Beleuchtung und die Temperatur den günstigsten Stand erreichen. Godlewsky bewies, daß bei einer Steigerung des Kohlensäuregehaltes der Luft auf 8 % bei

[1]) Abhängigkeit der Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern von dem Kohlensäuregehalt der Luft. Flora 1873, S. 378.

intensivem Tageslicht die Stärkebilduug vier- bis fünfmal schneller, also ebensoviel mal ausgiebiger verläuft, als in gewöhnlicher Luft.

Diese lange bekannten Resultate haben wohl schon öfter den Gedanken aufkommen lassen, daß es möglich sein müßte, die Stoffproduktion von Kulturpflanzen durch Vermehrung des Kohlensäuregehaltes der Luft zu steigern. Doch ist bisher noch niemals dieser Gedanke in Praxis umgesetzt worden.

Diesen Versuch zu machen, hat kürzlich Hugo Fischer in einem Aufsatze in der Gartenflora[1]) angeregt, in welchem er eigene Versuche mitteilt, die zu einer Übertragnng in die gärtnerische Praxis ermuntern sollen. Da diese Zeitschrift nicht in weite Kreise gelangt, so berichte ich über diese Versuche, um sie bekannt zu machen, und entspreche gleichzeitig dem von Fischer ausgesprochenen Wunsche, womöglich über solche Versuche ein sachverständiges Urteil abzugeben.

Herr Fischer weist darauf hin, daß die Luft der Gewächshäuser, wo zahlreiche Pflanzen immerfort die Kohlensäure an sich ziehen, arm an Kohlensäure werde. Durch Kultur verschiedener Gartenpflanzen, wie Primula, Mimnlus, Fuchsia, Pelargonium, Coleus, Begonia, Solanum, Nicotiana u. a. in kleinen Glashäuschen von 80 × 60 cm Bodenfläche und 73 bis 77 cm Höhe unter Zuführung von Kohlensäure in Mengen von 300 cm³ bis 2 Litern täglich konnte er einen ganz erheblichen Zuwachs des Trockengewichts feststellen. Als Hauptresultat nach der praktischen Seite hebt Fischer die in besonders deutlicher Weise hervortretende Blühwilligkeit seiner Versuchspflanzen hervor. Er ist der Ansicht, daß dieses Resultat für die gärtnerische Praxis von hervorragender Bedeutung werden kann, ist aber der Meinung, daß diese Versuche nur für bedeckte Kästen und Glashäuser in Betracht kommen können. Eine Anwendung der Methode im Freien würde sich kaum empfehlen, weil dabei zuviel Kohlensäure verloren ginge. Als Kohlensäurequelle benutzte Fischer zunächst die komprimierte Kohlensäure der käuflichen Stahlflaschen, was er aber aufgab, da sich das Verfahren für die Praxis nach seiner Angabe nicht eignen würde. Er entwickelte später die Kohlensäure durch einfaches Aufgießen einer mit gleichen Teilen Wasser verdünnten Salzsäure auf Kalksteinstücke in den Häuschen. Im Prinzip kann ich diesem Unternehmen zustimmen, da ich den gleichen Gedanken zu prüfen schon vor einer Reihe von Jahren unternommen. Die Sache auszubauen unterließ ich aus ähnlichem Grunde, aus dem Fischer seine Versuche anfangs aufgeschoben hatte. Ich sah ein, daß die Versuche in kleinen Glaskästen im wesentlichen nur eine Wiederholung von Godlewskys Versuchen bedeuteten, daß es sich vielmehr darum handelte, Versuche in größeren Glashäusern anzustellen mit reichlichem Pflanzenmaterial. Dazu reichten Hilfs- und Geldmittel des hiesigen Unterrichtsinstitutes nicht aus. Ich möchte aber die Bestrebungen Fischers um so mehr durch Mitteilung einiger eigenen Erfahrungen und Ansichten unterstützen.

Bei mir entsprang der Gedanke, Kulturpflanzen mit Kohlensäure zu düngen, einer Beobachtung, die ich an einer Kohlensäurequelle am Rhein machte. Der Abfluß dieser Kohlensäurequelle, die sonst zur fabrikmäßigen Darstellung von fester CO_2 verwertet wurde, zeigte in seiner Umgebung ein so ungemein üppiges Wachstum der Wiesenpflanzen, daß das auffallen mußte. Dieses Gedeihen auf die Kohlensäure zu beziehen, die aus dem Wasser entwich, war dadurch gegeben, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse auch in der Entfernung von dem Abfluß sehr günstige waren.

Ich machte damals in ähnlicher Weise wie Fischer einige Versuche mit Gerste und einigen Gemüsepflanzen, die in den von mir sonst für andere physiologische Versuche benutzten, mit Tür versehenen Glaskästen von 50 cm² Bodenfläche und 77 cm Höhe unter Zufuhr von Kohlensäure angestellt wurden. Der Vorsprung der Kohlensäurepflanzen war in die Augen fallend und wurde durch eine ansehnliche Vermehrung des Trockengewichts bestätigt.

Die Kohlensäure wurde aus Karbonaten entwickelt, aber stets gewaschen den Pflanzen zugeführt.

Hier scheint mir Fischers Methode der Verbesserung bedürftig. Die einfache Entwickelung von Kohlensäure in offenen Gefäßen aus Kalkstein und roher Salzsäure kann sehr leicht zu widerspruchsvollen Resultaten und zum Abgehen von solchen Versuchen veranlassen. Wer weiß, wie empfindlich Pflanzenblätter gegen sehr geringe Beimengungen schädlicher Gase sind, wird es nicht riskieren, Schalen mit roher Salzsäure, wenn auch mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, in einem Gewächshause aufzustellen. Die Kohlensäure muß, wenn sie aus Karbonaten mit Säuren entwickelt wird, in einer Gasflasche entwickelt werden und unbedingt durch eine Waschflasche geleitet werden, ehe sie den Pflanzen zukommt. Will man Versuche in primitiver Form anstellen, dann darf nicht Salzsäure, sondern nur verdünnte Schwefelsäure benutzt werden, mit der man Karbonate, am besten Magnesit, in offenen Schalen oder Zylindern übergießen kann.

An eine Verwertung für die gärtnerische Praxis hatte ich seinerzeit nicht gedacht, sondern an eine Vermehrung der Speicherstoffe bei Kulturpflanzen. Von feineren Kulturen hatte ich die Ananaskultur und die Traubenkultur in Glashäusern im Auge, die sich durch Kohlensäuredüngung nach meiner Meinung verbessern ließen. Aber es kommt eben auf Versuche an, die ich nicht machen konnte.

Damals gab es noch keine Forschungsinstitute, heute sollten diese Wege und Mittel verschaffen, um solche Versuche anzustellen. Man kann ihren Erfolg nicht voraussehen, so wenig wie der des Luftschiffhaues vorauszuberechnen war. Aber wo theoretisch die Möglichkeit vorliegt, die Produktion von Pflanzenstoffen, vielleicht nicht bloß von Nährstoffen wie Stärke und Zucker, sondern auch von Alkaloiden, ätherischen

[1]) Gartenflora 1912, Heft 14.

Ölen usw. durch Kohlensäurezufuhr zu steigeru, sollte mau vor einigen Opfern nicht zurückschrecken, da die Entscheidung jedenfalls keine lange Zeit beansprucht.

Im Gegensatz zu Fischers Äußerung hatte ich übrigens auch durchaus an eine Kohlensäuredüngung von Freilandkulturen gedacht, wenn auch nicht von Getreidefeldern, so doch von Gemüseland. Ich hatte mir vorgestellt, daß man Leitungen von Röhren mit Löcbern für das Ausströmen der Kohlensäure zwischen die Pflanzenreihen legen könnte und zu gewissen Zeiten die Kohlensäure ausströmen ließe. Hier müssen nun mehrere Hinweise eingeschaltet werden. Einmal haben Godlewskys Versuche ergeben, daß eine vier- bis fünfmal größere Stärkeproduktion (von der die Produktion aller anderen Pflanzenstoffe abhängt) nur bei intensivem Licht stattfindet. In diffuser Beleuchtung konnte Godlewsky nur die doppelte Leistung bei einem Gehalt der Luft von 8 % CO_2 feststellen. Eine zu große Kohlensäuremenge, 26 bis 30 %, hemmt die Stärkebildung fast ganz. Demnach muß also die Kohlensäurezufuhr bei praktischer Anwendung sich nach der Beleuchtung richten. Man könnte aber zweifellos sowohl in Glashäusern als auch im Freien, die Kohlensäurezufuhr aus dem Reservoir durch lichtempfindliche Regulierungsvorrichtungen regeln.

Wenn ich im Gegensatz zu Fischer raten möchte, diese Versuche auch auf Freilandkulturen auszudehnen, so wurde ich dazu durch theoretische Überlegungen gebracbt.

Versuche im Freien haben nur Aussicht auf Erfolg, wenn die Kohlensäure nicht einfach verloren geht. Ich glaube aber nicht, daß diese Vorstellung ohne weiteres richtig ist. Gleichfalls vor einer Reihe von Jahren hat sich mir der Gedanke aufgedrängt, daß die grünen Organe die Kohlensäure an sich reißen. Ich habe 1890 [1]) darüber die folgende Ansicht veröffentlicht.

„In welcher Weise der Chlorophyllfarbstoff bei der Assimilation mitwirkt, ist völlig unbekannt. In der Literatur findet sich nur die mehrfache, ganz unbestimmte Äußerung: derselbe «zersetze die Kohlensäure». Es ist dabei aber nicht ausgeführt, wie diese Wechselwirkung zu denken sei, ob der Farbstoff als Reduktionsmittel wirke oder wie sonst. Es war auch vor der Ausführung quantitativer Bestimmungen des Farbstoffes nicht möglich, eine festere Vorstellung zu gewinnen. Will man aber jetzt noch eine direkte Wechselbeziehung zwischen Kohlensäurezersetzung und Chlorophyllfarbstoff annehmen, so müßten da zur Bildung von 25 g Stärke etwa 20 Liter Kohlensäure zersetzt werden müssen, 5 g Chlorophyllfarbstoff diese Zersetzung, d. h. die Reduktion der Kohlensäure, bewirken. Da, wie es scheint, der Chlorophyllfarbstoff dabei nicht verändert wird, so müßte man annehmen, daß derselbe in der Weise der Enzyme wirke. Es ist aber wohl noch sehr die Frage, ob der Assimilationsprozeß tatsächlich mit einer Reduktion der Kohlensäure beginnt.

[1]) Pflanzenphysiologie 1890 (Töpelmann, Gießen).

Es schien mir berechtigt, über diese wichtige Frage nach der Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffes eine andere Hypothese aufzustellen, welche mit schon bekannten Tatsachen harmoniert. Ich erblicke die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffes darin, in aktiver Weise die Kohlensäure der Luft anzuziehen und mit derselben, ähnlich wie der Blutfarbstoff mit dem Sauerstoff, eine lose Verbindung einzugehen, um die Kohlensäure wieder an das assimilierende Plasma der Chlorophyllkörner abzugeben. Der Chlorophyllfarbstoff wirkt also als Überträger der Kohlensäure.

Die Hypotbese läßt sich durch folgende Überlegungen begründen. Zur Bildung von 25 g Stärke sind etwa 20 Liter Kohlensäure nötig, welche in etwa 50 m^3 Luft enthalten sind. Diese 50 m^3 kohlensäurehaltige Luft müßten also in 15 Stunden das Gewebe eines m^2 Blattfläche passieren. Man nimmt allgemein an, daß die kohlensäurehaltige Luft durch die Spaltöffnungen in die Interzellularräume eindringe, und daß die Koblensäure nach den Gesetzen der Diffusion und Absorption der Gase in das chlorophyllhaltige Gewebe aufgenommen werde. Ich habe darauf hingewiesen, daß diese Ansicht nicht mit den Tatsachen übereinstimmt. Da mit steigender Temperatur die Fäbigkeit der Flüssigkeiten, Gase zu absorbieren, abnimmt, so müßte auch in die chlorophyllhaltigen Zellen mit der Erböhung der Temperatur weniger Kohlensäure aufgenommen werden. Tatsächlich steigt aber die Menge der assimilierten Kohlensäure mit der Temperatur. Es ist also offenbar die Aufnahme der Kohlensäure von der Temperatur und mit Berücksicbtigung anderer Untersuchungen von Boussingault auch vom Druck unabhängig.

Es scheint auch bis jetzt ganz übersehen worden zu sein, daß Untersuchungen, die freilicb zu einem anderen Zweck angestellt wurden, vorliegen, welche direkt gegen eine Zirkulation der Kohlensänre in den Interzellularräumen sprechen. Es siud dies die Untersuchungen von Moll [1]). Derselbe stellte fest, daß, wenn man die Spitze eines Blattes in einen abgeschlossenen Raum bringt, in dem die Luft durch Kalilauge frei von Kohlensäure gehalten wird, während die Basis des Blattes in kohlensäurehaltiger Luft verweilt, dann nur dieser letztgenannte Teil des Blattes Stärke bildet, während die Spitze keine Stärke erzeugt. D. h. also mit anderen Worten, daß kein Zustrom von Kohlensäure von einem Teile eines Blattes zu einem anderen stattfindet. Die Untersuchungen über diesen Punkt sind von Moll in mannigfacher Weise variiert, führten aber alle zu dem Resultat, daß keine Zirkulation von Kohlensäure aus einem Blatteil in den andern stattfindet. Diese Tatsachen sprechen also ebenfalls gegen die allgemein gültige Annahme, daß die Kohlensäure in den Interzellularräumen zirkuliert, sind aber, wie ich glaube, eine Stütze meiner über die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffes ausgesprochenen Ansicht. Wenn eine

[1]) Moll, Über die Herkunft des Kohlenstoffs in den Pflanzen. Arbeiten des Botanischen Instituts zu Würzburg. Bd. II, S. 105.

Fortleitung der Kohlensäure in den Blättern nicht stattfindet, so muß jedem kleinsten Blattareal die Fähigkeit innewohnen, die Kohlensäure aus der umgebenden Luft direkt an sich zu reißen, und diese Fähigkeit dem Chlorophyllfarbstoff zuzuschreiben, scheint mir kein zu weiter Schritt zu sein. Es erklärt sich daraus auch die Notwendigkeit der ungeheuren Anzahl von Spaltöffnungen, von denen jede nur wenigen Chlorophyllzellen die nötige Kohlensäure zuführt. Spaltöffnungen haben aber nur solche Blätter, welche mehrschichtig sind, während die einschichtigen Blätter gar keine Spaltöffnungen besitzen, z. B. die der Jungermannien und Laubmoose. Bei ihnen braucht ja ein Eindringen der kohlensäurehaltigen Luft überhaupt nicht stattzufinden, es muß hier um so mehr die Kohlensäure direkt vom Chlorophyll aus der Luft angezogen werden."

Die damals geäußerte Ansicht über die Tätigkeit des Chloropbyllfarbstoffes erhielt eine Stütze durch einige vorläufige Versuche, die ich angestellt und die zu ergeben scheinen, daß beleuchtete Blätter, die in einer Glaskammer eingeschlossen wurden, durchströmende Kohlensäure sehr rasch absorbierten. Diese Versuche müssen freilich noch wiederholt werden.

Aus dem Mitgeteilten geht wohl wenigsteus das hervor, daß es sich lohnt, der von Fischer angeregten Frage möglichst gründlich nachzugehen.

Bernhard Aschner: Über die Funktion der Hypophyse. (Pflügers Archiv f. Physiologie 1912, **146**, S. 1—147.)

Der Gehirnanhang, die Hypophysis cerebri, ist in den letzten Jahren Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen. Noch vor kurzer Zeit war sie fast allgemein als rudimentäres, bedeutungsloses Organ aufgefaßt worden. In erster Reihe haben wohl klinische bzw. pathologische Beobachtungen die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß der Hypophyse eine Bedeutung als innersekretorische Drüse zukommen muß, denn wiederholt ließen sich Fälle von Riesenwuchs, Akromegalie usw. beobachten, bei denen gleichzeitig eine Veränderung der Hypophyse vorhanden war. Der Grund, warum wir bisher so wenig über die Hypophyse wußten, war nicht nur ihre unscheinbare Größe, die auf keine erheblichere Bedeutung hinzuweisen schien, sondern wohl noch mehr die außerordentliche Schwierigkeit, die sich einem operativen Experimentieren an ihr darbietet. Vom Gehirn vollkommen bedeckt, zwischen die Knochen der Schädelbasis eingebettet, von venösen Bluträumen allseitig umgeben, erschien ihre Exstirpation als eine sehr schwere Aufgabe. Wie aus einer kritischen Zusammenstellung der diesbezüglichen Literatur hervorgeht, hat an verschiedenen Tierarten bereits eine ansehnliche Zahl Forscher die Exstirpation versucht, doch meist nur mit mangelhaftem Erfolg, da Verletzungen des Gehirns einerseits, Wundinfektion andererseits meist die Versuche störte. Erst in den letzten Jahren ist es besonders Paulesco, Cushing sowie Schäfer (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 113, 144) gelungen, etwas bessere Resultate zu erzielen.

Durch Ausarbeitung einer guten Exstirpationsmethode ist es nun Verf. gelungen, den Gehirnanhang vollständig ohne Verletzung anderer wichtiger Organe zu entfernen, so daß ihm die große Zahl von etwa 80 operierten Hunden, die zum größten Teil nach der Exstirpation am Leben erhalten werden konnten, zur Verfügung steht. Er machte die Operation vom Gaumen aus, so daß er von der Gehirnbasis her, also von unten, das Organ entfernt. Wesentlich ist, daß das Infundibulum (die Verbindung zwischen Hypophyse und Gehirn) unverletzt bleibt, da sonst die Tiere sterben. Bleiben sie am Leben, so entwickeln sich typische Erscheinungen, über die wir im folgenden berichten wollen.

Die Versuche wurden teils an jugendlichen Tieren angestellt, welche entweder die Operation lange (bis $1^1/_2$ Jahre) überlebten, oder bald nach der Operation eingingen, teils an erwachsenen Hunden, teils an trächtigen Tieren.

Den Glanzpunkt der ganzen Arbeit bringen die Exstirpationen an jungen Hunden. Die Versuche wurden so ausgeführt, daß gleichzeitig Kontrolltiere vom gleichen Wurfe mit auferzogen wurden. Einige dieser Tiere konnte Verf. bereits 1910 auf dem Physiologenkongreß in Wien vorstellen, und die der Veröffentlichung beigegebenen Photographien, Abbildungen von Präparaten und Röntgenaufnahmen tragen viel zum näheren Verständnis bei. Die Hunde, denen etwa im zweiten Monate die Hypophyse entfernt wurde, blieben in ihrer ganzen Entwickelung vollkommen hinter ihren normalen Brüdern zurück. Wenn letztere etwa 1 Jahr alte, ausgewachsene, große Tiere waren, trugen jene noch die Langgobehaarung des Säuglings, hatten Milchzähne, waren klein, unförmlich, fett. Man hat überhaupt nicht mehr den Eindruck, Tiere derselben Rasse vor sich zu haben. Die operierten Tiere sitzen stupide in einer Ecke ihres Käfigs, spielen und bellen nicht, ihre Temperatur ist beständig um 1 bis $1^1/_2{}^0$ C niedriger als die der Kontrolltiere.

Sehr charakteristisch sind auch die Erscheinungen am Knochensystem. Während beim normalen Hund im Alter von 10 Monaten das Skelett gewöhnlich schon seine definitive Größe erreicht hat, erzeugt die am jugendlichen Tier ausgeführte Hypophysisexstirpation ein dauerndes Offenbleiben der Epiphysenfugen, und das Skelett behält seine kindlichen, zarten Proportionen. Am Zentralnervensystem, an den Sinnesorganen, am peripheren Nervensystem konnten bis jetzt keine Störungen wahrgenommen werden.

Da neuerdings immer mehr Anhaltspunkte dafür gewonnen sind, daß die Drüsen mit innerer Sekretion sich gegenseitig stark beeinflussen, so wurde bei den Hunden mit exstirpierter Hypophyse auch das Verhalten dieser innersekretorischen Drüsen genau untersucht und insbesondere Vergrößerung sowie kolloidale Entartung der Schilddrüse und eine Verdickung der Rinde der Nebennieren festgestellt. Das kann die

Annahme stützen, daß diese Organe bei Abwesenheit der Hypophysis übermäßig beansprucht sind. Man geht dabei von dem Gedanken aus, daß das Wesen der Funktion der Drüsen mit innerer Sekretion die Entgiftung von Stoffwechselprodukten sei. Die operierten Tiere waren viel empfindlicher gegen Infektion als normale und erlagen später meist intercurrenten Krankheiten, während ihre Brüder gesund blieben.

Die Geschlechtsorgane blieben bei den der Hypophyse beraubten Tieren sehr unentwickelt; sowohl innere wie äußere Geschlechtsteile erreichten nie die normalen Verhältnisse, und ebenso entwickelte sich auch kein Geschlechtstrieb.

Alle diese trophischen Störungen wurden in gleicher Weise durch die Exstirpation der ganzen Hypophyse wie durch die des Vorderlappens allein hervorgerufen. Das Entfernen des Hinterlappens der Hypophyse rief dagegen diese Erscheinungen nicht hervor. Bei erwachsenen Tieren beschränkten sich alle diese Ausfallserscheinungen im Vergleich mit jungen auf ein Minimum. Exstirpation der Hypophyse während der Gravidität hat diese regelmäßig unterbrochen.

Von großem Interesse und durchaus grundlegend sind die Versuche des Verf. über den Stoffwechsel der Tiere ohne Hypophyse. Herr Aschner zeigt, daß der Eiweißstoffwechsel auf $^1/_2$ bis $^1/_3$ von dem des normalen Tieres sinkt. Um denselben Betrag ist auch der respiratorische Stoffwechsel gesunken, womit gut übereinstimmt, daß die Temperatur des Tieres und seine Lebhaftigkeit auch bedeutend vermindert sind. Ferner hat Andrenalin seine Diabetes erzeugende Wirkung bei diesen Tieren fast ganz eingebüßt, während es in denselben Dosen bei normalen Tieren sofort Zuckerharn bewirkt. Man kann das vielleicht mit herabgesetzter Empfindlichkeit des sympathischen Nervensystems erklären.

Reizung der Hypophyse, gleichviel ob elektrisch, mechanisch oder thermisch, gibt keine Änderung des Blutdrucks und der Herzarbeit, wie das früher behauptet wurde, dagegen tritt sofort Verlangsamung des Pulses und der Atmung ein, wenn man am Infundibulum zerrt, und vor allem wenn man das Tuber cinereum reizt. Hier scheinen lebenswichtige Vagus- und Sympathicusfasern zu laufen, und die Verletzung dieser Teile bringt den plötzlichen Tod von Tieren nach Hypophysisexstirpation mit sich. Reizung des Tuber cinereum ruft auch regelmäßig Diabetes hervor.

Die Abhandlung umfaßt mit solcher Vollständigkeit das ganze Gebiet der Physiologie und Pathologie eines Organes, wie es selten in einer Arbeit vereinigt vorgefunden wird. Sie ist in jeder Beziehung grundlegend, um so mehr, als auch auf einige allgemeine Fragen eingegangen wird, wie z. B. auf die Beziehung der Hypophyse zu den anderen Drüsen mit innerer Sekretion. Verf. stellt die Hypophyse neben die Thyreoidea; sie hemmt wie diese die Funktion von Pankreas, Epithelkörpern und Ovarium und fördert die Funktion des chromaffinen Systems. Ebenso werden auch die gefundenen Tatsachen auf die menschliche Pathologie angewendet, in der ja bereits viele Krankheiten bekannt sind, die mit mehr oder weniger Sicherheit auf vermehrte oder verminderte Funktion der Hypophyse zu beziehen sind (besonders Akromegalie, Riesenwuchs, Zwergwuchs, Infantilismus) und welche durch die vom Verf. gefundenen Tatsachen nun von neuem Gesichtspunkte aus beleuchtet werden.

F. Verzár.

E. Goldstein: Über die Hervorrufung der Hauptspektra aromatischer Verbindungen durch ultraviolettes Licht. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1912, Jg. **14**, S. 493—505.)

In seiner letzten Mitteilung über die Emissionsspektra aromatischer Verbindungen (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 317) hat der Verf. zu zeigen versucht, daß die Aussendung ihrer Hauptspektra auf einer wesentlich physikalischen Veränderung der Substanzen gegen ihre ursprüngliche Beschaffenheit beruht. Diese Veränderung wird durch die Behandlung mit Kathodenstrahlen oder Kanalstrahlen hervorgerufen. Dabei zeigen die mit Kathodenstrahlen behandelten Substanzen nachher auch im ultravioletten Licht geänderte Fluoreszenz; die bedingende Veränderung selbst aber konnte durch optische Strahlen allein noch nicht hervorgerufen werden.

Nun ist es dem Verf. gelungen, die Kathodenstrahlen auch bei der Erzeugung der Spektra durch rein optische Strahlen zu ersetzen.

Nach zahlreichen Versuchen erwies sich als geeignetste Substanz die Cuminsäure. Wurde dieselbe bei tiefer Temperatur mit dem vom UV-Filter durchgelassenen Licht einer Bogenlampe bestrahlt, so ging sein anfangs blaues Leuchten in Grün und schließlich in Gelbgrün über und das Hauptspektrum wurde hell in allen seinen Details entwickelt. Die gleiche Erscheinung tritt, nur mit weniger scharfen Details, bei gewöhnlicher Temperatur auf. Ebenso verhielt sich das β-Formnaphthalid. Alle anderen Substanzen ergaben negative Resultate.

Da das UV-Filter nur bis etwa $\lambda = 300\,\mu$ durchlässig ist, so lag der Gedanke nahe, ob nicht durch Verwendung kürzerer Wellenlängen positive Resultate auch bei anderen Stoffen erzielt werden können. Es wurde daher das UV-Filter entfernt und zunächst mit den von Quarz durchgelassenen Strahlen bestrahlt. Hierbei ergab sich, daß eine ganze Reihe von Substanzen wie Durylsäure, Ortho-Toluylsäure, Phenylessigsäure u. dgl., bei denen in den Filterstrahlen auch bei langandauernder Belichtung stets nur das Vorspektrum erzielt wurde, nach einer „Quarzbestrahlung“ von einigen Minuten deutlich ein mehr oder minder detailliertes Hauptspektrum zeigten.

Die Möglichkeit, die Hauptspektra durch Lichtstrahlen hervorzurufen, ist von Wert für eine möglichst vollkommene Entwickelung dieser Spektra zum Zweck ihrer Ausmessung oder photographischen Aufnahme. Beispielsweise zeigt das Meta-Xylidinhydrochlorid in den Kathodenstrahlen drei isolierte Streifen; durch nachträgliche „Quarzbestrahlung“ steigt ihre Zahl auf 14.

Die Untersuchung, ob die durch Kathodenstrahlen einerseits, durch Quarzstrahlen andererseits erzeugten Hauptspektren identisch sind, ergab für die Mehrzahl der Substanzen vollständige Übereinstimmung der beiden Hauptspektren. Bei einzelnen Substanzen traten aber deutliche Unterschiede auf. Beispielsweise schließt für Oxynaphthalin das Hauptspektrum in den Kathodenstrahlen mit einer hellen grünen Bande bei $\lambda = 549$ ab, während bei Verwendung von Quarzstrahlen noch ein heller, schmaler Streif bei $\lambda = 543$ auftritt.

Bei einzelnen Substanzen bedarf es bei Verwendung von Quarzstrahlen einer Bestrahlung von 20 bis 30 Minuten, um auch nur die hellsten Maxima des Hauptspektrums hervorzurufen. Diese lange Bestrahlungsdauer

ist natürlich ein Nachteil. Gar nicht erregt durch Quarzstrahlen wurden Toluol, die drei isomeren Xylole u. a.

Der Verf. fand ferner, daß für die einkernigen aromatischen Substanzen das Hauptspektrum im gelösten Zustand viel leichter erregt wird nnd mit dem im festen Zustand identisch ist. Bei den zwei- nnd mehrkernigen Substanzeu hingegen ist das Lösungsspektrum total verschiedeu von dem der reinen Substanz.

Zum Schlusse bemerkt der Verf. noch, daß für zahlreiche Substanzen das Hanptspektrum im Vakuum viel schneller bzw. heller und detaillierter erscheint als im lufterfüllten Raume. Meitner.

Gabriel Bertrand und **F. Medigreceanu:** 1. Über das normale Mangan des Blutes. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 941—943.) — 2. Über die Anweseuheit des Mangans in den Organen der Tiere. (Ebenda, p. 1450—1452.) — 3. Über die Anwesenheit des Mangans in der Tierreihe. (Ebenda, p. 82—84.)

Über das Vorkommen des Mangans im Blute des Menschen nnd der höheren Tiere liegt eine Reihe voneiuander abweichender Angaben vor. Einige Untersucher haben in einem Liter Blnt bis zu 100 bis 200 mg Mangan finden wollen; dagegen gibt Riche die Menge dieses Elementes im Blute des Menschen nnd dem von vier Säugetieren auf nur 0,5 bis 2 mg im Liter an. Die Untersuchnngen der Herren Bertrand nnd Medigreceanu haben nun gezeigt, daß selbst diese geriuge Menge noch viel zu hoch gegriffen ist. Ihre Arbeiten, die mit Hilfe einer neuen, schon früher von ihneu angewandteu Technik ansgeführt wurden (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 280), erstreckten sich anf neun Blutarten (Mensch, Schaf, Pferd, Rind, Schwein, Kaninchen, Robbe, Huhn, Eute). Die in einem Liter Blut festgestellten Gewichtsmengen Mangan betrugen 0 bis 0,02 g; nnr beim Schafe wurden 0,06 g gefunden. Um festzustellen, wie das Mangan auf die Blutkörperchen und das Plasma (die Blutflüssigkeit) verteilt ist, wnrden beide Bestandteile durch starkes Zentrifugieren von Schafblut voneinander getreunt. Es ergab sich, daß die größere (dreifache) Menge Mangan im Plasma enthalten ist. Bei einer Prüfung des Hämoglobins von Pferdeblut fand sich in 1 g dieser Substanz keine Spur Mangan, unter Versuchsbediugungen, die 0,001 mg hätten erkennen lassen.

Weiterhiu dehnten die Verff. ihre Untersuchnngen auf die Organe einer Anzahl von Tieren aus, um zu ermitteln, ob das Mangan ein normales Elemcnt des Organismus ist, und wie es sich in ihm verteilt. Geprüft wurden die einzelnen Organe der Verdauung, der Atmung und des Urogenitalsystems, die Drüseu für innere Sekretion, das Muskel-, Nerven-, Knochen- nnd Fettgewebe, die Haut nebst Haaren, Federn nnd Zähnen, die Augen, die Galle, die Milch nnd die Eier. Die nntersuchten Tiere waren: Hund, Schwein, Rind, Schaf, Pferd, Kauinchen, Meerschweinchen, Robbe, Delphin, Huhn, Ente, Seeteufel (Lophius), Hering, Hai und eine Art von Centrophorus.

Mit Ausnahme des Eiweiß der Vogeleier wurde Mangan in allen nntersnchten Organen nnd Produkten des Tierkörpers gefunden, im allgemeinen einige hundertel oder zehntel Milligramm in 100 g Frischsubstanz. Bei den verschiedenen Individuen einer Art schwankt der Mangangehalt desselben Orgaus nnr unwesentlich. Bei verschiedenen Arten derselben Tierklasse (Säugetiere, Vögel, Fische) zeigen einige, wenn nicht die meisten, Organe oder Produkte ziemlich ähnlichen Mangangehalt; die Angehörigen verschiedener Klassen aber zeigen beträchtliche Abweichungen voneinander.

Unter den Organen, denen Hauptfunktionen obliegen, zeigte der Uterns der Vögel den größten Mangangehalt (0,786 bis 2,201 mg auf 100 g). Es folgten Leber (0,265 mg beim Schwein, 0,416 mg beim Huhu) und Nieren (0,063 mg beim Kalb, 0,238 mg bei der Eute). Die Vögel haben manganreichere Organe als die Säugetiere. Bei den Fischen scheinen sie sehr arm an Mangan zu sein, wenn man nach den beiden einzigen Zahlen, die die Verff. hierfür mitteilen, urteileu darf: Leber des Seeteufels 0,040 mg, des Hais 0,089 mg.

Die geringsten Manganmengeu wurden angetroffen im Muskelgewebe (0,005 bis 0,018 mg[1]), im Nervengewebe 0,009 mg bis 0,036 mg[1]) und in den Lungen (0,006 mg beim Pferde bis 0,023 mg beim Schwein). Die graue Substanz (des Rinderhirns) ist viel manganreicher (0,022 mg) als die weiße (unter 0,005 mg), und das Herz nud der Zungenmnskel sind manganreicher als die Muskeln des Rumpfes uud der Gliedmaßeu.

Unter den Organen, die weniger wichtige Fuuktionen zu vollführen haben oder passiv sind, zeichnen sich die Haare, die Federn, die Krallen und Hufe durch einen verhältnismäßig hohen Mangangehalt aus (0,111 bis 3,214 mg[1]).

Von den Produkten des Tierkörpers ist die Milch sehr arm an Mangau, wenn auch vielleicht ein wenig reicher als das Blut, und das Eiweiß (bei Huhu nnd Ente) enthält so wenig von dem Element, daß dieses nicht nachgewiesen werden kounte (jedenfalls nnter 0,002 mg). Der für die ersteu Entwickelungsstadien des Vogels notwendige Manganvorrat ist im Eigelb angehäuft.

Die von den Verff. nachgewiesene konstante Anwesenheit und hemerkenswerte Verteilung des Mangans in den Organen lassen, wie sie hervorheben, darauf schließen, daß ihm eine wichtige Rolle neben den anderen katalytischen Elemeuten der lebenden Materie zufällt.

Die Herren Bertrand nnd Medigreceann haben ihre Analysen zum Nachweis des Mangans im Tierkörper weiterhin anf 40 Arten verschiedeuer Abteiluugeu des Tierreichs erstreckt, um zu ermitteln, ob das Auftreten dieses Elementes allgemein sei. Im Verein mit den früher erhaltenen Ergebnissen beweisen die gewonnenen Resultate, daß das Mangan ausnahmslos im Organismus aller Vertreter des Tierreichs vorkommt. Unter den Wirheltieren enthalten die Säuger am wenigsten Mangan, kaum mehr als einige hundertel Milligramm auf 100 g des ganzen Orgauismus. Dagegen findet man bei den Vögelu, Reptilien, Batrachiern und Fischeu 5 bis 10 mal höhere Mengen des Metalls. Die Wirbellosen sind im allgemeinen ziemlich reich an Mangan, doch war die Zahl der untersuchten Arten noch nicht groß genug, daß ans den Ergebnissen endgültige Schlüsse gezogen werden könnten. Jedenfalls aber gehören die Gastropoden nnd Lamellibranchier zu den Tieren, die am meisten Mangan enthalten. In einigen Fällen wurden in 100 g des Weichkörpers mehrere Milligramm des Metalls gefunden. Hierdurch gewinnt die von Griffiths (1892) gemachte Entdeckuug eines mangauhaltigen Atmungspigments, des Pinnaglobins, im Blut der Muschel Pinna squamosa neues Iuteresse. Beachtung verdient auch die geriuge Menge des Mangans im Tierkörper, die hinter der auch keineswegs großen der Pflanze noch weit zurückbleibt. F. M.

A. Oppel: Über Epithelbewegung. (Anatom. Anzeiger 1912, Bd. **41**, S. 398—409.)

Herr Oppel hat nicht nur bei seiueu Explantationsversuchen mit verschiedenen, von Epithel überkleideten Gewebs- oder Organstücken erwachsener Säugetiere in das Blutplasma derselbeu Tiere Ortsveräuderungen der Epithelzellen bemerkt, die den Eindruck aktiver Bewegungen machten, sondern auch gesehen, daß auf vom Epithel eutblößten Stellen sich nach einigen Stunden niedrige, platte, einschichtige Zellen ausgebreitet hatten. Da „die vorher hohen oder geschichteten Epithelzellen niedrig und platt werden, und sich anf den Defekt vorschiehen", da ferner isolierte, lebende Epithelstücke im

[1]) Es ist aus der Mitteilung nicht zu ersehen, auf welche Tiere sich diese Zahlen beziehen

Blutplasma Kugelgestalt annehmen, und sie somit den Gesetzen der Oberflächenspannung unterworfen scheinen, und da schließlich die Zellverschiebungen bei der Wundheilung dem Auftreten zahlreicher Mitosen zeitlich vorausgehen, so scheint die ältere Auffassung, daß die Zellvermehrungen erst die Zellverschiebungen bewirkten und letztere passiv erfolgten, nicht mehr haltbar. Herr Oppel findet in seinen Beobachtungen Gründe zur Aufstellung eines neuen Typus von aktiver Bewegung. Während man bisher zu unterscheiden pflegt: 1. die amöboide Bewegung, 2. die Flimmerbewegung, 3. die Muskelbewegung, schaltet Verf. zwischen 1. und 2. noch die „Epithelbewegung“ ein. F.

W. D. Brush: Die Bildung mechanischen Gewebes in den Ranken von Passiflora coerulea als Wirkung von Zug und Berührung. (The Botanical Gazette 1912, vol. **53**, p. 453—477.)

Die Behauptung, daß in Steugeln unter dem Einfluß der Zugwirkung mechanisches Gewebe gebildet werde, schien seit längerer Zeit als vollständig irrig erwiesen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 643). Ein von den übereinstimmenden Befunden anderer Forscher abweichendes Ergebnis hat nur Bordner erhalten (1909), der nach der Angabe des Herrn Brush bei seinen Versuchen, in denen er immer eine große Zahl von Individuen verwandte, als Folge der Zugwirkung die Ausbildung stärkeren Gewebes und die Vergrößerung der Zugfestigkeit feststellte. Eine eigentümliche Ausbildung von Festigungselementen in dem Zuge ausgesetzten Wurzeln, die dadurch von dem Typus der Nährwurzeln zu dem der Befestigungswurzeln übergingen, hat Wildt in einer Arbeit beschrieben, die Herrn Brush entgangen ist (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 287). In anderen Fällen ist es zweifelhaft, ob die Ausbildung mechanischer Elemente nur durch den Kontaktreiz oder auch durch die Wirkung des Zuges veranlaßt wird. Das gilt außer für die Blattstielkletterer vorzüglich für die Ranken. Die Zerreißungsfestigkeit der Ranken scheint bisher nur von Worgitzky (1887) geprüft worden zu sein. Er fand, daß Ranken, die eine Stütze ergriffen hatten, eine vielmal höhere Tragfähigkeit besaßen, als solche, die nicht gefaßt hatten. Aber ob hierbei nur der sich über die ganze Ranke fortpflanzende Kontaktreiz, der durch die gesteigerte mechanische Inanspruchnahme noch erhöht wird, oder auch die direkte Wirkung des Zuges beteiligt ist, der sich an einer solchen Ranke geltend macht, war bisher nicht entschieden worden.

Herr Brush suchte diese Frage für die Ranken der Passionsblume zu lösen. In einer ersten Versuchsreihe prüfte er die Zerreißungsfestigkeit von freien Ranken, von Ranken, die eine Stütze erfaßt hatten, und von Ranken, die sowohl dem Kontakt wie dem Zuge (20 g) ausgesetzt waren. Dann wurde für verschiedene Abschnitte der Ranke die Wirkung des Zuges besonders untersucht, wobei ein Verfahren zur Anwendung kam, das dem von Wildt bei Wurzeln benutzten ähnlich war. Durch verschiedene Maßnahmen suchte Verf. den Einfluß des Kontaktes und den des Zuges voneinander zu trennen. Den Experimenten gesellte sich die anatomische Untersuchung der Ranken zu.

Aus den Ergebnissen dieser Versuche und den mikroskopischen Beobachtungen schließt Verf., daß die größere Tragfähigkeit der Ranken, die eine Stütze ergriffen haben, sowohl durch Kontakt- wie durch Zugwirkung zustande kommt. Der Berührungsreiz veranlaßt eine Vermehrung der Zellen des Xylems und eine Verdickung ihrer Wandungen; die Reizwirkung des Zuges äußert sich in einer beträchtlichen Verdickung der Zellwände des Markes. Die größere Bedeutung für die Ausbildung mechanischen Gewebes kommt dem Kontaktreiz zu, wenn auch der andere Faktor, die Zugwirkung, die Festigkeit der Ranke noch weiter (selbst bis zu 50 %) erhöhen kann. F. M.

Literarisches.

Adolf Marcuse: Himmelskunde. Mit 24 Abbildungen. 135 S. (Wissenschaft und Bildung, Nr. 106.) (Leipzig 1912, Quelle & Meyer.) Preis 1,25 ℳ.

J. Plassmann: Der gestirnte Himmel. Ein Volksbüchlein. Mit 34 Abbildungen. 168 S. (Naturwissenschaftl.-Technische Volksbücherei, Nr. 13—16.) (Leipzig, Theod. Thomas.) Preis 0,80 ℳ.

Das kleine Buch über Himmelskunde von A. Marcuse ist hervorgegangen aus Vorträgen, welche der Verf. schon längere Zeit in dem Berliner Verein für volkstümliche Hochschulkurse abhält. Es will in erster Linie helfen, die Kenntnis der Lehren und Ergebnisse der Astronomie in möglichst weite Kreise zu verbreiten. In der Einleitung wird in großen Zügen die geschichtliche Entwickelung der Astronomie geschildert und dann eine Übersicht über die Zahl der Sterne und über die im Universum wirksamen Kräfte gegeben (S. 5—36). Den weiteren Inhalt bildet die Beschreibung der einzelnen Körper unseres Sonnensystems, wobei besonders der Erde und dem Monde ein breiter Raum eingeräumt ist.

Von Prof. Plassmann besitzt die populär-wissenschaftliche Literatur schon mehrere Bücher, die sich alle durch wissenschaftliche Gründlichkeit und pädagogisch geschickte Auswahl des Stoffes auszeichnen. In dem vorliegenden Volksbüchlein ist die schwierige Aufgabe gelöst, unter Vermeidung wissenschaftlicher Fachausdrücke und mathematischer Formeln die wichtigsten Methoden und Ergebnisse der Himmelsforschung so wiederzugeben, daß es dem nachdenklichen Leser möglich ist, sich die Grundlehren der Astronomie anzueignen und durch eigene Beobachtung Freude an den Herrlichkeiten des Himmels zu finden. Krüger.

Hans Th. Bucherer: Die Mineral-, Pflanzen- und Teerfarben. Ihre Darstellung, Verwendung, Erkennung und Echtheitsprüfung. 142 S. (Leipzig 1911, Veit & Co.) Preis 3,60 ℳ, geb. 4,60 ℳ.

Der Verf. hat sich zum Ziel gesetzt, einem größeren Kreise das Gebiet der Farbstoffchemie näher zu bringen, deren Erfolge, von vielen angestaunt, doch erst auf Grund näherer Kenntnis richtig gewürdigt werden können. Daß sie ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung entsprechend eine solche allgemeine Anteilnahme verdient, ist bekannt. Zwar muß der Verf. die Grundzüge chemischer Vorstellungsweise als bekannt voraussetzen, wie man es von jedem Gebildeten erwarten sollte; er erläutert dagegen alle Einzeltatsachen, so daß auch jedem, der diese vergessen hat, das Verständnis möglich ist.

In einem kurzen allgemeinen Teile werden die nötigen physikalischen Kenntnisse vermittelt und ein geschichtlicher Rückblick auf die Färberei in früheren Zeiten geboten. Einen verhältnismäßig geringen Raum nimmt auch die Besprechung der natürlichen Farbstoffe aus dem Tier- und Pflanzenreich und der Mineralfarben ein. Alles Wissenswerte wird in knapper Form mitgeteilt, wobei ihre besonderen Verwendungsgebiete besprochen werden, wie zu Mal- und Anstrich-, Porzellan- und Glasfarben, für die die Mineralfarben unersetzlich sind. Den Hauptraum der Schrift nehmen aber die vornehmlich zum Färben und Drucken verwendeten Teerfarbstoffe ein.

Nach kurzen Abschnitten über ihre Bedeutung und Geschichte sind die nächsten Kapitel ihrer Darstellung gewidmet. Sie zeigen, wie der Teer gewonnen und durch fraktionierte Destillation in einfachere Gemische zerlegt wird, wie dann aus diesen die eigentlichen Rohmaterialien rein gewonnen werden, z. B. Benzol, Toluol, Xylol, Naphthalin, Anthracen, Phenol usw. Um die nicht im Teer enthaltenen einfachen aromatischen Verbindungen zu erhalten, sind chemische Operationen nötig, und so werden weiterhin diese Methoden zur Gewinnung der Zwischenprodukte besprochen, das Chlorieren, Nitrieren, Sulfonieren,

Amidieren, Diazotieren, Hydroxylieren durch Alkalischmelze der Sulfosäuren oder durch Umkochen von Diazoverbindungen, Oxydieren und Kondensieren. Den beiden letzten Operationen kommt noch besondere Wichtigkeit zu, da sie am häufigsten von den Zwischenprodukten zu den Farbstoffen selbst führen. Um den meist sehr langen Weg anschaulich darzustellen, der vom Ausgangsmaterial bis zum marktfähigen Farbstoff führt, sind der angezeigten Schrift vier Tafeln angefügt, die den vom Verein deutscher Chemiker herausgegebenen „Technologischen Bilderbogen" entnommen sind und die Gewinnung mehrerer Farbstoffe in der Fabrik von Leop. Cassella & Co. durch schematische Zeichnung der ganzen Apparatur darstellen. Da anorganische Stoffe als Hilfsmaterialien bei den meisten Operationen notwendig sind, ist den Nebenbetrieben ein besonderes Kapitel gewidmet.

Weiterhin werden dann die Farbstoffe selbst beschrieben. Die natürliche Einteilung entspricht ihrer chemischen Konstitution, durch die auch die Herstellungsweise bedingt ist. So wird eine ganze Anzahl der verschiedensten Farbstoffklassen charakterisiert und ihre wichtigsten Vertreter beschrieben. Eine andere Einteilung würde auf ihrer Anwendung beruhen. Da aber für dieselben zu färbenden Materialien fast alle chemischen Farbstoffklassen in Betracht kommen, greift eine solche Einteilung nicht tief genug.

Charakteristische Unterschiede treten erst hervor bei Betrachtung der Färbemethoden. Es sind die direkte Färbung, die Beizenfärbung und die Entwickelung von Farbstoffen auf der Faser. Diese Methoden werden in ihrem allgemeinen Charakter beschrieben und durch Beispiele der wichtigsten Färbungen veranschaulicht, wie die Türkischrot- und die Indigofärbung, den Indigoätzdruck, das Anilinschwarzverfahren und andere. Bereits in diesem Abschnitte wird auf die Eigenschaften der verschiedenen Färbungen hingewiesen, da je nach den gewünschten Echtheitseigenschaften und der Schonung des Materials andere vorzuziehen sind.

Diese Fragen sind für den Verbraucher die wichtigsten, und so wird in den letzten Kapiteln noch die Untersuchung und Erkennung der Farbstoffe auf der Faser und in Substanz und ihre Echtheitsprüfung beschrieben. Diese Ausführungen sind auch sehr geeignet, die Vorurteile zu beseitigen, unter denen heute noch vielfach die Farbenfabriken und die Färber zu leiden haben. Denn die scheinbar so nahe liegende Wahrheit, daß ein und derselbe Farbstoff nicht gleichzeitig all den verschiedenen Zwecken dienen kann, die beim Färben verfolgt werden, hat bis heute nicht die gebührende Anerkennung gefunden. So müssen die Farbstoffe, mit denen Fenstervorhänge gefärbt werden sollen, eine besonders hohe Lichtechtheit haben; für Leibwäsche dürfen dagegen nur wasch- und schweißechte Farbstoffe verwendet werden; für Polstermöbel ist die Reibechtheit am wichtigsten. Einen absolut echten Farbstoff gibt es ebensowenig unter den natürlichen wie unter den künstlichen. Dagegen vermag die Teerfarbenindustrie fast für jeden Zweck genügend echte Farbstoffe herzustellen, vielfach sogar mit wesentlich besseren Echtheitseigenschaften, als sie die natürlichen Farbstoffe besitzen. Ein sorgfältiges Register erleichtert es, sich schnell wieder in dem reichen Inhalt des Buches zu orientieren. Es verdient seines allgemeinen Interesses wegen weite Verbreitung. Mtz.

E. Hennig: Am Tendaguru. Leben und Wirken einer deutschen Forschungsexpedition zur Ausgrabung vorweltlicher Riesensaurier in Deutsch-Ostafrika. 151 S., 62 Abbildungen, 10 Tafeln. (Stuttgart 1912, Schweizerbartsche Verlagshandlung.) Preis geh. 4 ℳ.

Die überraschenden Funde großer Dinosaurier in Deutsch-Ostafrika (Rdsch. 1909, XXIV, 30) hatten die bekannte Forschungsexpedition (Rdsch. 1911, XXVI, 613) veranlaßt, die in zweieinhalbjähriger Arbeit einen vollen Erfolg erzielt hat. Das bearbeitete Gebiet erstreckte sich über einen vollen Breitengrad, und es wurden gleichzeitig bis zu 500 Schwarze als Arbeiter beschäftigt. Gewaltige Knochen wurden aufgedeckt, die die gleichen Stücke des 25 m langen Diplodocus um das Doppelte übertreffen. Neben mehr als 2 m langen Oberschenkeln fanden sich aber auch solche, die nur wenige Zentimeter lang waren. Neben den riesigen Sauropoden, denen sich gepanzerte Stegosaurier anreihten, lebten also auch kleine Drachen, die auf den Hinterbeinen hüpften und durch die Lüfte flogen; es war ein ähnliches Faunenbild, wie wir es aus den Grenzschichten von Jura und Kreide in Nordamerika kennen. Diesen rücken die Tendaguruschichten auch zeitlich näher, denn sie gehören nicht der jüngeren Kreide an, wie man erst annahm, sondern der älteren. Diese Feststellung ist der zweite große Erfolg der Expedition.

Herr Hennig begnügt sich nun nicht mit einer Beschreibung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Nachforschungen, sondern entwirft uns in seinem reich illustrierten Buche ein lebensvolles Bild von der Arbeit und dem Leben der Expeditionsmitglieder, von dem durchzogenen Lande und von den Eingeborenen, mit denen sie in Berührung kamen. Dabei fällt ein helles Licht auf die gewaltige Arbeit, die in der verhältnismäßig kurzen Zeit unseres Besitzes von der deutschen Verwaltung in dem Lande geleistet worden ist. Verf. zeigt, wie außerordentlich besonders auch die Kenntnis des Landes gefördert worden ist, wie es in der weitausgedehnten Kolonie keinen völlig unbekannten Landstrich mehr gibt, und wie der Einfluß der Regierung bis in die fernsten Schlupfwinkel reicht. Th. Arldt.

A. Kossowicz: Einführung in die Mykologie der Genußmittel und die Gärungsphysiologie. 211 S., 2 Tafeln und 50 Textabb. (Berlin 1912, Gebr. Borntträger.) Preis 6 ℳ.

Das übersichtliche, aus Vorlesungen hervorgegangene, aber zum Selbststudium recht geeignete Werk gibt eine Darstellung des Anteils, den die Pilze und Bakterien an folgenden technischen Prozessen der Genußmittelindustrie nehmen: Bierbrauerei, Brennerei, Rum- und Arrakfabrikation, Preßhefebereitung, Weinbereitung, Essigfabrikation, Senffabrikation und Fermentation von Kakao, Kaffee, Tee, Vanille und Tabak.

Voraus gehen Kapitel, die die Literatur und Geschichte der alkoholischen Gärung und der Biosfrage, sowie die Systematik der Saccharomyceten behandeln. Im einzelnen ist dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse entsprechend jedesmal die Mikroflora morphologisch und physiologisch geschildert und dabei des technischen Betriebes gedacht. Für die schon öfter im Zusammenhang beschriebenen Prozesse (Bier, Wein usw.) ist hier eine willkommene kurze Darstellung, wenngleich etwas zu sehr in der Form des Sammelreferates, gegeben, daneben bietet das Buch aber zum erstenmal eine Darstellung der Mykologie der Senffabrikation. Es findet sich, wie der Verf. selbst genau untersucht hat, im zermahlenen Senf, der zur Senfölbildung mit Essig und Gewürzen angesetzt wird, eine reiche Flora vor, aber der Essig und das Senföl hemmen sie bis zu beträchtlichem Grade. Dagegen kann der lagernde Senf durch Bacillus sinapivorax in seinem Gehalt stark leiden. Dieser Organismus kann den Senf vergären, besonders wenn der gleichzeitig anwesende Bacillus sinapivagus durch seine abbauende Tätigkeit die Gärfähigkeit des ersteren unterstützt. Senf, den man, um ihn milder zu machen, lagern läßt, kann durch diese beiden leicht verderben, sein Geschmack geht verloren oder wird unangenehm verändert, und es tritt Gasbildung auf. Durch niedere Temperatur und viel Essigzusatz kann dem vorgebeugt werden. Die Darstellungen der Fermentationsprozesse, die oben genannt sind, geben vielleicht Anregung zu ihrer vollständigeren Erforschung, deren es noch bedarf.

Die Abbildungen, wenn auch sehr einfach und zum Teil ein wenig grob, erläutern die Morphologie, sowie einige Apparate der Betriebe.

Kossowicz' Buch ist Botanikern und Physiologen gewiß ebenso sehr wie dem Praktiker zur Orientierung und zum Nachschlagen willkommen. Den Wert im letzteren Sinne steigert das große Literaturverzeichnis.

Tobler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. Sept. 1912.

Abt. I: Mathematik.

Erste Sitzung: Montag den 16. September, nachmittags. Vorsitzender Herr W. Killing (Münster). Vorträge hielten: 1. Herr Haedicke (Schladern-Sieg) über: „Eine neue Art zur Lösung von Potenzen nebst Nutzanwendung." — 2. Herr W. v. Dyck (München): „Über die singulären Stellen der Differentialgleichungen erster Ordnung zweiten Grades." — 3. Herr F. Meyer (Königsberg): „Über einen verallgemeinerten Krümmungsbegriff." — 4. Herr Sommerfeld (München) über: „Greensche Funktion der Schwingungsgleichung für das Äußere eines beliebigen Gebietes." — 5. Herr H. Mohrmann (Karlsruhe): „Über beständig hyperbolisch gekrümmte Kurvenstücke." Eine Arbeit gleichen Titels erscheint in den Mathematischen Annalen.

Zweite Sitzung: Dienstag den 17. September, vormittags. Vorsitzende Herr W. v. Dyck (München) und Herr E. H. Moore (Chicago). Es sprachen: 1. Herr H. Wiener (Darmstadt): „Über eine geometrische Theorie der algebraischen Formen." — 2. Herr E. H. Moore (Chicago): „Remarks concerning relatively uniformly convergent sequences and series of functions." Der Vortrag soll im Jahresbericht der Mathematikervereinigung erscheinen. — 3. Herr R. Rothe (Clausthal): „Anwendung der Vektoranalysis auf Differentialgeometrie." — 4. Herr E. Salkowski (Charlottenburg): „Über die verschiedenen Begründungsarten der Differentialgeometrie." Der Vortrag erscheint im Jahresbericht der Mathematikervereinigung.

Dritte Sitzung: Dienstag den 17. September, nachmittags. Vorsitzender Herr P. Stäckel (Karlsruhe). Es sprachen: 1. Herr W. v. Dyck: „Über einen von ihm im Britischen Museum wieder aufgefundenen Brief Keplers an Edmund Bruce aus dem Jahre 1603." — 2. Herr W. Killing (Münster): „Über die Ausbildung der Gymnasiallehrer." Im ersten Teil ging der Vortragende auf die sogenannte allgemeine Prüfung der preußischen Prüfungsordnung für das höhere Lehrfach ein. Im zweiten Teile machte er einige Bemerkungen über die mathematischen Vorlesungen an den Universitäten.

Vierte Sitzung: Donnerstag den 19. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Engel (Greifswald). Vorträge hielten: 1. Herr W. Velten (Kreuznach): „Über Funktionen, die aus der Jacobischen Ω (u) Funktion entspringen." — 2. Herr R. v. Lilienthal (Münster): „Über die Bestimmung der berührenden Kurve und Fläche bei Kurven- und Flächenscharen." Erscheint in einem selbständigen Werke des Vortragenden. — 3. Herr A. Voigt (Frankfurt a. M.): „Mathematische Theorie des Tarifwesens."

L.

Abt. XV: Zoologie und Entomologie.

In der Abteilung für Zoologie und Entomologie berichtete Herr E. Wasmann (Valkenberg) über neue Befunde, durch die die Umbildung von Ameisengästen zu Termitengästen wahrscheinlich wird. Zu den früher vom Vortragenden bekannt gemachten Fällen, über die seinerzeit auch in dieser Zeitschrift berichtet wurde, sind noch einige weitere hinzugekommen, die zum Teil eine weitere Verbreitung von Doryloxenus in Termitennestern bekunden, zum Teil einige neue interessante Anpassungsformen zeigen. Der Vortrag wurde durch Demonstration einer sehr interessanten Kollektion dieser merkwürdigen Käfer erläutert. — Die Bedeutung, die die Anwendung ultravioletter Strahlen bei schräger Beleuchtung für die mikrophotographische Darstellung feinster Strukturverhältnisse hat, erläuterte Herr W. Stempell an einigen Projektionsbildern in sehr instruktiver Weise. — Herr Fritze berichtete über seine, schon im vorigen Jahre in Karlsruhe besprochenen Versuche zur Akklimatisierung von Affen im Freien auf einer im Zoologischen Garten zu Hannover für diesen Zweck hergerichteten Affeninsel. Die Versuche haben bisher zu einem endgültigen Ergebnis noch nicht geführt, doch hat sich herausgestellt, daß die Affen durchaus nicht in dem Maße das Wasser scheuen, wie dies bisher meist angenommen wurde, vielmehr schwimmend das jenseitige Ufer gewannen und zur Verwunderung des Publikums in der an den Garten angrenzenden Eilenriede erschienen. Auch dieser Vortrag war durch Projektionsbilder erläutert. — Über die Metamorphose der Psychodiden berichtete Herr H. Jacobfeuerborn, der eine ganze Anzahl verschiedener Larvenarten dieser Mückengruppe in ihrer Lebensweise beobachtete und interessante Anpassungen an ihren Aufenthaltsort nachwies. — Herr H. Münter sprach über die von ihm näher studierten Magenschläuche von Hippopodus hippopus, einer Siphonophoreuart. — Herr H. Reichling führte an der Hand eines reichen Demonstrationsmaterials aus, wie die Deckfedern der Vogelflügel in ihrer Zahl und Anordnung gute Anhaltspunkte für die systematische Verwandtschaft der Vögel liefern. — Zum Schluß der ersten Sitzung demonstrierte Herr Stempell eine von ihm zu Demonstrationszwecken zusammengebrachte vollständige Kollektion von naturgetreuen Nachbildungen der bisher aufgefundenen fossilen Menschenreste und wies darauf hin, von wie großem Wert es für die Gewinnung klarer Vorstellungen auf diesem Gebiete sei, alle diese in der Literatur beschriebenen wichtigen Funde wenigstens in plastischen Nachbildungen einmal zusammen vor sich zu sehen.

In der zweiten Sitzung zeigte Herr A. Thienemann Coregonen aus dem Laachersee vor, die mit großer Wahrscheinlichkeit als Abkömmlinge des Bodenseefisches betrachtet werden können. Es sind, wie urkundenmäßig nachgewiesen werden kann, Coregonen aus dem Bodensee vor einigen Jahrzehnten in den Laachersee eingesetzt worden und haben sich dort vermehrt. Die gegenwärtig dort lebenden Fische zeigen aber in einer Reihe von Merkmalen — so in der Kopfform und im Bau ihres Kiemengitters — charakteristische Abweichungen von der Stammart, so daß hier anscheinend eine in verhältnismäßig kurzer Zeit erfolgte Artumbildung vorliegt. Der Vortragende beabsichtigt weitere Versuche mit dieser Fischart anzustellen, wozu namentlich die zahlreichen Talsperren der Provinz Westfalen gute Gelegenheit geben. — Über die Lebensbedingungen in den Talsperren und deren Einfluß auf das Talsperrenplankton sprach Herr G. Schneider. Vor allem sind es die Ufer der Talsperren, die einen ganz anderen Charakter tragen, dann aber die Abflußverhältnisse, die ganz andere sind als die der natürlichen Gewässer und die ihren Einfluß auf die Zusammensetzung des Planktons ausüben. — Über Herz und Darmkanal einiger Arcaceen berichtete auf Grund seiner Untersuchungen Herr W. Matthias. Der Vortragende besprach vergleichend die Herzbildung verschiedener Arcaceen und zeigte, wie sich in bezug auf die Teilung des Herzens in zwei Hälften eine völlige Übergangsreihe aufstellen lasse. Die den Darm betreffenden Ausführungen bezogen sich in erster Linie auf den Kristallstiel. — Nachdem Herr Stempell im zoologischen Laboratorium noch einige Photostenogramme nach F. E. Schulze demonstriert hatte, wurde die Sitzung abgebrochen, um den Mitgliedern der Abteilung Gelegenheit zu geben, in der Abteilung für Anthropologie den Vorträgen der Herren Krusius und Waldeyer beizuwohnen.

Die dritte Sitzung begann mit einem Vortrage des Herrn E. Wasmann über einen neuen Fall zur Geschichte der Sklaverei bei den Ameisen. Es handelt sich um eine dreifach gemischte Adoptionskolonie von Formica sanguinea-fusca-pratensis. Auf den Inhalt dieses Vortrages wird an anderer Stelle näher eingegangen werden. — Herr E. Grieser sprach über das Nervensystem von Chama pellucida und knüpfte daran Bemerkungen allgemeiner Natur über den Aufbau des Nervensystems bei den Muscheln. — Herr E. Schoenemund berichtete über Untersuchungen an Perla marginata, die das bemerkenswerte Ergebnis hatten, daß bei diesen

Tieren die Männchen ihr Geschlechtsorgan zuerst hermaphroditisch anlegen, und daß erst später die Anlagen der weiblichen Organe eine Rückbildung erfahren. R. v. H.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 Septembre. E. L. Bouvier: Sur le Caridinopsis Chevalieri Bouv. et les genres d'Atyidés propres à l'Afrique tropicale. — Henri Douvillé: Les Orbitolines et leurs enchainemeuts. — A. Verschaffel: Sur le tremblement de terre survenu daus la nuit du 14 au 15 septembre 1912. — J. Grialou adresse une Note relative au mouvement des liquides iucompressibles parfaits à l'état de régime permanent. — Claude et Driencourt: L'orthostathméscope ou instrument pour observer le passage par le zénith de l'alignement de deux étoiles sur la sphère céleste. — Th. De Donder: Sur les invariants du calcul des variations. — N. Lusin: Sur l'absolue convergence des séries trigonométriques. — E. Briner et E. L. Durand: Conditions de formatiou des acides nitreux et nitriques à partir des oxydes d'azote et de l'eau; application de la loi d'action des masses. — Félix Robin: Cristallisation par recuit des métaux écrouis. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Les chonxpalmistes de Madagascar. — M. Chaillot: Sur la biologie et l'anatomie des Labiées à stolons souterrains. — A. Desmoulière: L'antigène dans la réaction de Wassermann. — Maurice Piettre: Influence de quelques composés chimiques sur les mélanines artificielles.

Royal Society of Loudon. Meeting of Juue 13. The following Papers were read: „An Expansion Apparatus for making Visible the Tracks of Ionising Particles iu Gases, and some Results obtained by its Use". By C. T. R. Wilson. — „A Chemically Active Modification of Nitrogeu, produced by the Electric Discharge. IV." By the Hon. R. J. Strutt. — „On the Series Lines in the Arc Spectrum of Mercury." By Prof. J. C. Mc Leunan. — „On the Constitution of the Mercnry Green Line $\lambda = 5461$ Å. U.; aud on the Magnetic Resolution of its Satellites by an Echelon Grating." By Prof. J. C. McLennan. — „On the Convergence of certain Series involving the Fourier Constants of a Function." By Prof. W. H. Young. — „On Classes of Sommable Functions and their Fourier Series." By Prof. W. H. Young. — „The Number of β-Particles Emitted iu the Transformation of Radium." By H. G. Y. Moseley. — „Portland Experiments ou the Flow of Oil in Pipes." By S. D. Carothers. — „On a Form of the Solution of Laplace's Equatiou suitable for Problems reelating to Two Spheres." By G. B. Jeffery. — „On the Emission Velocities of Photo-Electrons." By A. Ll. Hughes.

Vermischtes.

Ein ueuer Meteoreiscnfall möge hier kurz registriert sein, der nach dem Berichte der Herren Masumi Chikashigé und Tadasu Hiki von zwei unabhängigen Beobachtern direkt wahrgenommen wordeu ist: Am 7. April 1904 um 6½ Uhr morgens bemerkte ein Bauer in dem Dorfe Okauo bei Sasayama, Japan, daß eiue weißglühende Masse vom nördlicheu Himmel mit sonderbarem Geräusch kam und in einen naheu Wald fiel. Er suchte nach der Fallstelle und fand eineu Eisenblock, der etwa 80 cm tief in den Lehmboden eiugedrnngen war. Zu derselben Zeit sah ein Lehrer etwa 30 km nördlich von dem Fundorte am nordwestlichen Horizont 70° hoch plötzlich eine weißglühende Masse erscheiuen mit einem Schwanz, vou dem Tropfen niederfielen; nach ein bis zwei Sekunden war die Erscheinung verschwunden, während ihr Weg noch etwa acht Minuten lang deutlich durch weißen Rauch erkennbar blieb; einige Minuten später hörte man einen starkeu donnerähnlichen Schall. Das „Okauoeisen" gelangte in den Besitz des metallurgischeu Instituts der Universität Kyoto; es hatte ein Gewicht von 4742 g und folgende Zusammensetzung: Eisen 94,85 %, Nickel 4,44 %, Kobalt 0,48 %, Kupfer Spur, Phosphor 0,23 %; sein spezifisches Gewicht betrug 7,98; es war stark magnetisch. Ätzen der Schnittflächen zeigte Neumannsche Linien, hingegen fehlten die Widmanstättenschen Figuren. Die Grundmasse besteht also aus hexaedrischem Nickeleisen mit eingebettetem Phosphornickeleisen. Erhitzen eines Stückes auf 1300° während einer halben Stunde ergab eine sehr deutliche Änderung der Struktur. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie 1912, 77, 197.)

Personalien.

Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft hat zu Ehrenmitgliedern ernannt die Professoreu: Emil Fischer (Berliu), L. Guignard (Paris), D. Konowaloff (Petersburg), E. W. Morly (Cleveland, Ver. St. Am.), D. M. Scott (Hunts, England), Ph. van Tieghem (Paris).

Dem Polarforscher Kapitäu Roald Amundsen ist bei seinem Besuche in Berlin vom preußischen Kultusminister die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft und von der Gesellschaft für Erdkunde die goldene Humboldt-Medaille verliehen und überreicht wordeu.

Ernannt: Prof. William D. Harkins von der Universität von Montana zum Professor für unorganische und allgemeine Chemie an der Universität von Chicago; — Dr. R. H. Jesse zum Professor der Chemie an der Universität von Montana; — Miss Mary D. Mackenzie, Professor der Biologie am Western College, Oxford, Ohio zum Leiter der biologischeu Abteilung der Margaret Morrison-Schule für Frauen des Carnegie-Instituts zu Pittsburgh; — der außerordeutliche Professor der theoretischen Physik an der Universität Zürich Dr. P. Debye zum ordentlichen Professor der theoretischeu Physik an der Universität Utrecht; — der außerordentliche Professor an der böhmischen Technischen Hochschule Prag Dr. Jaroslav Formánek zum ordentlicben Professor für analytische, qualitative und quantitative Chemie.

Gestorben: der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Marburg Dr. Otto Krümmel im Alter von 58 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Eine ausführliche Darlegung der endgültigen Bahnbestimmung des Kometen 1910a, des großeu „Johannesburger Kometen", von Herru M. S. Mello e Simas in Lissabon, bringt Nr. 4605 der „Astronomischen Nachrichten" (Bd. 192. S. 341 bis 388). Der Mitte Jannar 1910 bei Tage nahe bei der Sonne mit bloßem Auge gesehene Komet konnte bis 15. Juli, also eiu halbes Jahr lang beobachtet werden. Die Helligkeit nahm nach dem Perihel, wo der Kopf heller als die Venus glänzte oder etwa 100 mal so hell als Atair oder Aldebaran war, sehr rasch ab; im Februar war der Kopf schwächer als 6. Größe im Juni und Juli uur noch 16 Größe. Herr Mello findet, daß das Licht des Kometeu sich umgekehrt wie die 5. Potenz der Entfernuug von der Sonne geäudert hat. Die Bahn, die eine recht kleine Periheldistanz besitzt, ist uicbt merklich von einer Parabel verschieden; jedenfalls entspricht der Bewegung des Kometen während seiner Sicbtbarkeitsdauer eine Umlaufszeit von über 100000 Jahren. Die Planetenstörungen haben aber nach dem Perihel eine Verminderung der Exzentrizität bewirkt, und diese Abnahme dauert jetzt uoch fort, so daß der Komet im Anziehungsbereich der Sonne verbleiben und zu dieser wieder, wenn auch erst nach Hunderttauseuden von Jahreu zurückkehren dürfte. Die Elemente der Bahn dieses Kometen sind unten gegeben zugleich mit deu von Herr Ebell in Kiel neu berechneten Bahnelementeu des Kometen 1912a (Gale). Die drei von Herrn Ebell der Rechnung zugrunde gelegten Beobachtungen lassen sich nicht durch eine parabolische Bahu darstelleu. Falls sie alle richtig sind, muß der Komet Gale eine ziemlich kurze Umlaufszeit besitzen. Er würde dann der Regel genügen, daß Kometenbahneu elliptisch sind, wenn ibre Achsen gegen die Ekliptik schwach geneigt sind, d. h. wenn der Winkel ω kleiu ist.

	Komet 1910 a	1912 a
T =	1910 Jan. 17.12537	1912 Okt. 4.95917 Berl.
ω =	320° 53′ 41.0″	25° 33′ 37.9″
Ω =	88 45 54.2	297 2 53.3
i =	138 46 56.1	79 51 10.2
q =	0.128975	0.716074
$Äq.$ =	1910.0	1912.0

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 31. Oktober 1912. Nr. 44.

Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes.

Von **C. Correns** [Münster i. W.][1]).

(Bericht über die neuen experimentellen Untersuchungen, erstattet in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen und medizinischen Hauptgruppen auf der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 19. September 1912.)

Hochansehnliche Versammlung!

Die Frage: Bub oder Mädel? gehört zu den Problemen der allgemeinen Physiologie, die das Interesse am frühesten und am stärksten beschäftigt haben; vielleicht steht sie überhaupt an erster Stelle. Zu diesem Schlusse können wir wenigstens kommen, wenn wir die Zahl der darüber geäußerten Ansichten als Maßstab nehmen. Soll doch schon am Ende des 17. Jahrhunderts Drelincourt, der Professor der Anatomie in Leiden war, nicht weniger als 262 verschiedene Theorien der Geschlechtsbestimmung gekannt haben, und seitdem sind Forschung und Phantasie nicht untätig geblieben, sondern haben Hypothese auf Hypothese gehäuft. Unser wirkliches Wissen von einem Problem pflegt nun umgekehrt proportional zu sein zu der Zahl der darüber geäußerten Ansichten, und schon daraus können Sie entnehmen, daß der Stand unserer sicheren Kenntnisse über die Geschlechtsbestimmung lange Zeit hindurch ungewöhnlich niedrig war.

Erst seitdem man das Problem nicht mehr allein für den Menschen und die ihm am nächsten stehenden Haustiere zu lösen versucht hat, sondern vergleichend auch andere Organismen heranzog, sind wir über das Raten hinausgekommen. Freilich melden sich auch immer wieder Zweifel, wie weit eine solche zusammenfassende Betrachtung aller Organismen mit geschlechtlicher Fortpflanzung zulässig sei. Aber gerade die Ergebnisse der letzten Jahre ermutigen dazu; neben Widersprüchen im einzelnen hat sich so viel Übereinstimmung gezeigt, daß wir annehmen dürfen, im Prinzip verhielten sich hierin nicht nur die verschiedenen Tierklassen, sondern auch die Pflanzen gleich. Deshalb habe auch ich als Botaniker eine Berechtigung, das ganze Problem der Geschlechtsbestimmung vor Ihnen aufzurollen.

Gerade in der letzten Zeit haben unsere Kenntnisse solche Fortschritte gemacht, daß wir eine definitive Lösung des Problems wenigstens voraussehen dürfen. Wir verdanken das zwei Forschungsrichtungen: erstens dem Studium der feineren Vorgänge bei der Kernteilung jener Zellen, die zu Keimzellen werden, und zweitens der experimentellen Vererbungslehre, die seit der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze einen staunenswerten Aufschwung genommen hat.

Es ist die dankbare Aufgabe meines Kollegen Goldschmidt, Ihnen zu zeigen, wie sich seit den bahnbrechenden zytologischen Untersuchungen Henkings, McClungs, Wilsons, Boveris u. a. bei vielen Tieren ein feiner Unterschied in der Zusammensetzung der Zellkerne beim männlichen und weiblichen Geschlechte nachweisen läßt, wie dieser Unterschied auf die Keimzellen zurückgeht und für sich allein genommen schon Schlüsse auf die Art der Geschlechtsbestimmung zu ziehen gestattet. — Ich darf Ihnen über die experimentellen Untersuchungen der letzten Zeit berichten. Daß deren Ergebnisse zumeist in Harmonie stehen mit dem, was die eben erwähnten zytologischen Untersuchungen lehren, ist besonders erfreulich und beweist wohl, daß wir auf dem rechten Wege sind.

Zunächst möchte ich aber gleich an eins erinnern, um Ihre Erwartungen nicht zu sehr zu täuschen. Man kann das Problem von der praktischen Seite anfassen; dann läuft es darauf hinaus, willkürlich das Entstehen eines bestimmten Geschlechtes zu veranlassen. Hierfür besteht beim großen Publikum natürlich ein besonderes Interesse. Wir werden uns aber auf den theoretischen Standpunkt stellen und nur nach der Art der Geschlechtsbestimmung überhaupt fragen. Beide Standpunkte sind bis zu einem gewissen Grade voneinander unabhängig. Es ist denkbar, daß die praktische Lösung gefunden wird, ohne daß, zunächst wenigstens, die theoretische Lösung gelänge, und es ist zurzeit sehr wahrscheinlich, daß sich aus der theoretischen Lösung wenn sie einmal feststeht, der Beweis ergehen wird, daß eine völlig willkürliche Bestimmung unmöglich ist.

I.

Unwillkürlich denkt jedermann bei „Geschlechtsbestimmung" zunächst an die Verhältnisse, wie sie uns beim Menschen und den Haustieren entgegen-

[1]) Der Vortrag liegt hier so vor, wie er gehalten wurde; eine erweiterte Fassung wird zusammen mit dem Vortrage, den R. Goldschmidt beim selben Anlaß über die zytologische Seite des Themas gehalten hat, im Lauf des Winters bei Gebr. Bornträger erscheinen.

treten: an den ausgeprägten Gegensatz von männlichem und weiblichem Geschlecht. Diese Form der Geschlechtertrennung ist außerordentlich verbreitet; sie ist im Tierreich (bei den Metazoen) fast überall zu finden und auch bei den Pflanzen leicht nachzuweisen. Hanf und Hopfen, Spinat und Brennessel, Dattel und Feige, Eibe und Wacholder seien als Beispiele genannt.

Männliche und weibliche Individuen treten hier in einem bestimmten Zahlenverhältnis auf, das meist ungefähr 1 : 1 ist. Gewöhnlich gibt man an, wieviel männliche Individuen auf 100 weibliche geboren werden. Diese Zahl ist für jede Spezies charakteristisch, zuweilen sogar für die einzelnen Rassen, die sich bei einer Spezies wieder unterscheiden lassen. Beim Menschen ist sie annähernd 106 (auf 100 Mädchengeburten fallen also etwa 106 Knabengeburten), und sie ist z. B. fast genau gleich bei einer gemeinen Unkrautpflanze, dem Bingelkraut (Mercurialis annua).

Dieses Geschlechtsverhältnis ist für uns sehr wichtig. Denn ob irgend ein Eingriff auf die Geschlechtsbestimmung wirkt, können wir zumeist nur an einer Verschiebung des „normalen" Verhältnisses der Geschlechter erkennen. Man muß dabei unbedingt über große Zahlen verfügen und sie mit der nötigen Kritik betrachten. Es fällt uns z. B. sehr auf, wenn die 8 oder 10 Kinder eines Elternpaares alle Knaben oder alle Mädchen sind, und man ist geneigt, sich nach irgend einem besonderen Grunde dafür umzusehen. Untersucht man aber statistisch, wie oft derartige Familien vorkommen, so findet man, daß sie nicht häufiger und nicht seltener sind, als es die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt, wenn der Zufall allein über das Geschlecht der Kinder entscheidet.

Die ausgesprochene Form der Geschlechtertrennung in Männchen und Weibchen ist aber nicht die einzige. Wir müssen uns sogar vorstellen, daß sie etwas sekundär Erworbenes ist. Denn die verschiedensten Überlegungen führen uns zu der Überzeugung, daß sie aus der Zwittrigkeit, dem Hermaphroditismus, hervorgegangen ist, und zwar nicht ein einziges Mal in einem einheitlichen Stammbaum, sondern wiederholt in verschiedenen, getrennten phylogenetischen Entwickelungslinien. Allein in einer Gruppe niederer Pflanzen, bei den Algen, lassen sich wohl ein Dutzend solcher unabhängiger Linien nachweisen, die alle mit dem zwittrigen Zustande beginnen und mit dem getrenntgeschlechtigen abschließen. Unter solchen Umständen ist die schon aufgeworfene Frage berechtigt, ob der Mechanismus der Geschlechtsbestimmung im einzelnen überall derselbe ist, wenn auch im großen und ganzen Übereinstimmung herrscht. Unsere Ergebnisse weisen in der Tat deutlich auf die Existenz dessen, was man Konstruktionsvariationen nennen könnte, hin.

Die Zwischenstufen haben sich vor allem im Pflanzenreich erhalten, in einem Reichtum und einer Mannigfaltigkeit, von der man sich selten Rechenschaft gibt; hier ist die Zwittrigkeit auch zumeist primär. Im Tierreich scheint der Hermaphroditismus dagegen, wenigstens bei den Metazoen, sekundärer Natur zu sein, was sich oft schon durch den deutlichen Zusammenhang mit der ebenfalls sekundär erworbenen besonderen Lebensweise des Tieres verrät.

Ein neuer Organismus entsteht geschlechtlich, wie Sie wissen, durch die Vereinigung zweier Keimzellen, einer männlichen und einer weiblichen, z. B. eines Spermatozoons und eines Eies. Überlegt man sich nun, auf welchem Zeitpunkte das Geschlecht des neuen getrenntgeschlechtigen Wesens wirklich festgelegt sein kann, so sind drei Möglichkeiten vorhanden.

Erstens könnte das Geschlecht schon in den Keimzellen fest bestimmt sein. Selbstverständlich käme dann nur eine Art Keimzellen in Betracht, entweder die des weiblichen oder die des männlichen Geschlechtes. Die andere Art Keimzellen und die Vereinigung beider bei der Befruchtung könnte gar keine Rolle mehr spielen. Es müßte endlich die eine Hälfte der in Betracht kommenden Keimzellen für das eine, die andere Hälfte für das andere Geschlecht vorherbestimmt sein. Diese progame Bestimmung hat bis in die neueste Zeit viele Verteidiger gefunden, wobei man fast immer die Eizellen zur Hälfte für das männliche, zur Hälfte für das weibliche Geschlecht festgelegt und die Spermatozoen einflußlos sein ließ. Ich nenne nur Beard, von Lenhossék und O. Schultze als Vertreter dieser Ansicht.

Zweitens könnte die Bestimmung des Geschlechtes bei der Vereinigung der Keimzellen, syngam, erfolgen.

Drittens wäre es möglich, daß auch in der befruchteten Eizelle zunächst noch keine definitive Entscheidung über das Geschlecht gefallen wäre; sie müßte dann erst bei deren Entwickelung zum Embryo oder noch später, epigam, geschehen. Daß wir daraus, daß der Embryo in der ersten Zeit äußerlich indifferent ist (daß wir ihm sein Geschlecht zunächst nicht ansehen können), noch nicht schließen dürfen, sein Geschlecht sei noch nicht fest bestimmt, darüber kann heutzutage kein Zweifel mehr herrschen.

Diese Einteilung der möglichen Fälle ist ganz konsequent, sie reicht aber nicht aus, weil die Verhältnisse komplizierter sind. Man kommt bei der Geschlechtsbestimmung nicht mit der einmaligen Wirkung einer einzigen Ursache aus.

II.

Wir müssen jetzt etwas weiter ausholen.

Von den Unterschieden zwischen den beiden Geschlechtern kommt in erster Linie natürlich die verschiedene Ausbildung der Keimdrüsen in Betracht, die entweder Eizellen oder Spermatozoen liefern. Darauf beruht der primäre Geschlechtscharakter. Mit ihm ist dann das Auftreten einer ganzen Reihe anderer Merkmale enger oder lockerer verbunden, die man als sekundäre Geschlechtscharaktere bezeichnet. Ich brauche kaum an den Bart des Mannes, das lange Haar der Frau, an das Geweih des Hirsches oder Rehbocks, an das bunte Federkleid des Pfauenhahns zu erinnern. Für einen Teil dieser sekundären

Charaktere werden besondere Anlagen vorhandeu seiu, die entweder das Männchen oder das Weibchen entfaltet, audere werden auf denselben Anlagen beruhen, die nur uuter den korrelativen Eiuflüssen von den primären Sexualcharakteren her in verscbiedener Ausbildung entfaltet werdeu.

Es ist nuu eiue Tatsache von besonderer theoretischer Tragweite, daß jedes Geschlecht außer den eigenen primären und sekundären Merkmalen, die es entfaltet zeigt, und an deneu wir es erkennen, auch nocb die Möglicbkeit besitzt, die Merkmale des anderen Geschlechtes hervorzubringen. Für gewöhulich sind diese freilich versteckt, lateut, so daß uichts davon zu sehen ist. Gelegentlich kommen sie aber doch zum Vorschein. Das geschiebt z. B. bei deu Altern — icb eriunere au die „Hahnenfedrigkeit“ alter Henneu, oder an die männlicben Blüten, die bei alteu weiblicbeu Pflanzen des Biugelkrautes wahrscheinlich regelmäßig auftreten. Ihr Erscheiueu kaun aber aucb durch ganz bestiumte Eingriffe von außen her veranlaßt werdeu. Besonders interessant sind die Fälle, bei denen parasitäre Organismen bei ihren Wirteu eiue Änderung des Geschlechtes hervorrufen. So verwaudelt z. B. der Wurzelkrebs Sacculina bei dem befallenen Mäunchen der Krabbe Inachus die männlichen Keimdrüsen teilweise in weibliche, wobei sich auch die sekuudären Gescblechtscharaktere änderu köuueu. Wird dagegen das Weibcheu befallen, so behält es sein Geschlecht unverändert bei. Und eiu Braudpilz, der in den Staubbeuteln der Lichtnelke, Melandrium, seine Sporen ausbildet, veranlaßt bei den weiblicheu Exemplaren dieser getrenntgeschlechtigen Pflanze die volle Entwickelung der Staubgefäße, die soust nur als ganz winzige Rudimente angelegt werden.

Wir müssen uus also durchaus auf den Boden einer prinzipiellen völligen Gleichheit der Geschlechter stelleu, was ihre Anlagen anbetrifft.

Daraus ergibt sicb nun eine weitere Konsequenz von großer Tragweite: Die Gescblecbtsbestimmung kann nicht darin bestehen, daß deu eineu Iudividuum mäunliche, dem andereu weibliche Anlagen zugeteilt werden; sie muß vielmehr dadurch zustande komuen, daß nur eiu Teil von den überhaupt entfaltbaren Merkmaleu zum Erscheiuen bestimmt wird, mag es sich um eine direkte Förderung des eiuen oder um die Hemmung bzw. Unterdrückung des andereu Teiles handeln. Wird z. B. der männliche Teil der Anlagen oder Merkmale unterdrückt, so entsteht ein Weibchen, wird der weiblicbe unterdrückt, eiu Mäuucben.

Soviel gilt offenbar für das ganze Orgauismeureich, und damit ist also stets im Prinzip uocb die Möglichkeit eiuer Geschlechtsäuderung gegeben. Es ist aber erstens sehr gut möglich, daß der Vorgang der Geschlechtsbestimmuug, die direkte oder indirekte Förderung der einen Merkmale, nicht überall in der gleichen Weise erfolgt. Und zweitens ist es möglich, daß er nicht stets gleich vollkommeu, die Geschlechtsbestimmung nicbt gleich fest ist. Soviel ist aber sicher: Für gewöbnlich bleiben alle möglicheu äußeren Eingriffe auf den Embryo uud späterhin wirkungslos, vor allem Ernährungseinflüsse, obwohl mau gerade ihnen viel Bedeutung zugeschriebeu hat. Man denke nur au die Ansichteu, die vor nicht zu langer Zeit L. Schenk mit so großer Zuversicbt vorgetrageu hatte, und von denen jetzt niemand mehr spricht.

Aus der Tatsache, daß jedes Geschlecht auch die Merkmale des entgegengesetzteu Geschlechtes enthält, läßt sich allein noch kein Schluß auf die Disposition der Keimzellen zieheu, durch deren Vereiuigung das Individuum entstanden ist. Sie verträgt sicb sowohl mit der Annahme, daß jede Keimzelle nur eine Art Merkmale überträgt, als auch mit der, daß in jeder Keimzelle (wie im ganzeu Individuum) schon die Fähigkeit steckt, sowohl die mänulichen wie die weiblicben Merkmale zu entfalten.

Wir wissen nuu aus einer ganzen Reihe von Beobacbtungen, daß offenbar das letztere zutrifft, die Spermatozoen also etwa nicht nur die Anlagen für das mänuliche Geschlecht entbalten, soudern aucb die für das weibliche, und die Eizellen außer denen für das weibliche auch noch die für das mänuliche. Das zeigt sich au den Nachkommen, wenn die Elteru zu zwei Rasseu gehören, die sicb in ihren Geschlechtscharaktereu, primären oder sekundären, unterscheiden. So kanu der Stier den Milchertrag, der für die Kühe seiner Rasse charakteristisch ist, vererbeu, und der Hahn eine besoudere Tüchtigkeit im Eierlegen; bei Pflanzen läßt sich diese Tatsacbe sogar relativ leicht experimentell beweisen.

Enthält also jede Keimzelle sowohl den männlichen wie den weiblicben Anlageukomplex des Individuums, das sie hervorgebracht hat, so ist nun die nächste Frage, in welchem Zustaude sich die beiden Komplexe in ihr befinden, ob sie noch gleichwertig siud uud die Keimzelle also indiffereut ist, oder ob scbou der eiue oder der audere Anlagenkomplex das Übergewicht besitzt, mehr oder weniger vollständig. Dann könnten wir vou einer geschlechtlichen Tendenz der Keimzellen reden; solche mit mänulicher Tendenz würden Männchen, solche mit weiblicher Tendenz Weibchen geben. Wie diese Tendeuz zustande kommt, worauf es berubt, daß der eiue Aulagenkomplex das Übergewicht über den anderen erhält, ist eine Frage ganz für sich.

Zweifellos am sichersteu würdeu wir über die Tendenz der Keimzelleu unterricbtet sein, wenn es uns geläuge, eine Keimzelle sich ohne Zutritt einer zweiten Keimzelle, also ohne Befruchtung, weiter eutwickeln zu lassen, bis zum fertigen Organismus oder doch so weit, daß das Geschlecht sicher festgestellt werden kaun.

Die Natur macht nun diesen Versuch im großen Maßstabe mit den Eizellen gewisser Tiere und Pflauzen, bei der natürlichen Partbenogenesis. Von Insekten gehöreu z. B. Blattläuse, Gallwespen und Bienen hierher. Hier können sich die Eier ohne Zutritt eines Spermatozoous zu vollkomuenen Wesen

entwickeln. In allen Fällen zeigen diese ein bestimmtes Geschlecht, und es spricht das durchaus dafür, daß jede Keimzelle auch schon eine bestimmte Geschlechtstendenz besitzt. Im einzelnen ist das Verhalten aber von Fall zu Fall verschieden; bald entstehen durch Parthenogenesis nur Weibchen (bei Blattwespen), bald nur Männchen (bei der Biene), oder Weibchen und Männchen, oder zunächst nur Weibchen, später Weibchen und Männchen. Bei den zwittrigen Pflanzen geben die Eizellen wieder Zwitter. Es spricht sich hierin wohl nicht mehr immer die ursprüngliche Tendenz der Eier aus, sondern es liegen Anpassungen an die bestimmten Verhältnisse vor, die einerseits die Parthenogenesis veranlaßt haben, und die andererseits durch sie bedingt werden. Wir dürfen deshalb meiner Meinung nach daraus gar keine Schlüsse auf die Tendenz der Keimzellen bei den normal sich fortpflanzenden Organismen ziehen. — Auch in ihrer Entstehungsweise sind ja die meisten parthenogenetisch sich entwickelnden Eizellen von den befruchtungsbedürftigen verschieden.

Außer der natürlichen Parthenogenesis kennen wir aber noch eine künstliche, bei der befruchtungsbedürftige Eier durch mechanische oder chemische Einwirkungen von außen her den Anstoß erhalten, der zur Weiterentwickelung führt, und der sonst von eindringenden Spermatozoen ausgeht. Hier fielen alle etwa durch Anpassung entstandenen Tendenzänderungen weg; die Ergebnisse wären eindeutig. Leider hat man aber in diesen Fällen die Entwickelung noch nicht so weit verfolgen können, daß das Geschlecht der Nachkommen zu bestimmen gewesen wäre. Nur Yves Delage hat es fertig gebracht, zwei Seeigeleier bis zur Geschlechtsreife parthenogenetisch aufzuziehen; eines wurde zu einem Männchen, eines zu einem Weibchen. Es ist sehr zu hoffen, daß die methodischen Schwierigkeiten derartiger Aufzuchten bald überwunden werden.

Die beiden eingangs erwähnten Forschungswege, die zytologische Untersuchung und der Vererbungsversuch, haben dagegen unter sich übereinstimmende Ergebnisse erzielt, in dem Sinne, daß die Keimzellen des einen Geschlechtes alle dieselbe Tendenz bekommen, und zwar seine eigene, die Keimzellen des anderen Geschlechtes aber zur Hälfte dieselbe, zur Hälfte die entgegengesetzte Tendenz. Das Geschlecht, das nur Keimzellen mit seiner eigenen Tendenz hervorbringt, wollen wir mit R. Hertwig homogametisch nennen, das andere, das zweierlei Keimzellen produziert, zur Hälfte mit der eigenen, zur Hälfte mit der entgegengesetzten Tendenz, heterogametisch. Dabei scheint, je nach dem Verwandtschaftskreise, bald das männliche, bald das weibliche Geschlecht die zweierlei Keimzellen hervorzubringen, bei den einen Insekten und manchen Pflanzen das männliche, bei den anderen Insekten und auch wohl den Seeigeln das weibliche.

Haben die Keimzellen also schon eine bestimmte Tendenz, so ist die nächste Frage die, ob sie unveränderlich festgelegt ist, so daß dadurch auch das Geschlecht der Nachkommen vollständig bestimmt ist, oder ob trotz der Tendenz der Keimzellen über das Geschlecht der Nachkommen erst bei der Befruchtung definitiv entschieden wird. Wir können ja ganz gut verstehen, daß eine bestimmte geschlechtliche Tendenz der Keimzellen noch nicht notwendig über das Geschlecht des Embryos zu entscheiden braucht; ist es doch mit den übrigen Eigenschaften auch nicht anders. Die Eizellen einer rein weiß blühenden Erbsensorte haben z. B. ganz sicher auch die „Tendenz," rein weiß blühende Pflanzen zu geben; bestäubt man aber die kastrierten Blüten einer solchen weißen Erbse mit dem Pollen einer violett blühenden, so erhält man aus denselben Eizellen lauter violett blühende Nachkommen.

Viele Forscher haben sich nun dahin ausgesprochen, daß die Hälfte der Eier als Männchen, die Hälfte als Weibchen fest vorbestimmt sei, und daß jeder Einfluß des Spermatozoons fehle. Die Beweise dafür sind aber kaum stichhaltig, und umgekehrt hat sich in einigen Fällen durch das Experiment nachweisen lassen, daß das Geschlecht der Nachkommen von der inneren Beschaffenheit beider Eltern abhängt, also nicht in den Keimzellen eines Elters, und damit auch nicht unabänderlich, festgelegt sein kann.

Bei seinen Versuchen mit Fröschen fand nämlich R. Hertwig, daß die Abstammung von Ei und Sperma bzw. die Herkunft des Männchens und Weibchens aus der einen oder anderen Gegend von Einfluß ist auf die Zusammensetzung der Nachkommenschaft. Ich selbst konnte bei einer Pflanze, dem spitzblätterigen Wegerich, einen ähnlichen, vielleicht noch zwingenderen Beweis für den Einfluß, den die Herkunft der männlichen und weiblichen Keimzellen hat, erbringen. Hier gibt es freilich nicht Männchen und Weibchen, sondern Zwitter, Weibchen und Zwischenstufen. Die Zusammensetzung der Nachkommenschaft hängt hier von Vater und Mutter ab, und zwar so, daß das eine Weibchen stets relativ mehr seinesgleichen hervorbringt als ein anderes, gleichgültig, wie es bestäubt wird, und daß auch der eine zwitterige Stock stets die Bildung von relativ mehr Weibchen veranlaßt als der andere, gleichgültig, was für ein Weibchen seinen Blütenstaub erhielt.

In beiden Fällen handelt es sich gewiß um Einflüsse, die festbegründet im inneren Wesen einer ganzen Rasse (beim Frosch) oder eines einzelnen Individuums (beim Wegerich) liegen.

Angaben über den Einfluß äußerer Faktoren und den Einfluß des relativen Alters der Keimzellen, also ihres Entwickelungszustandes beim Eintritt der Befruchtung, sind oft gemacht worden. Die einzigen Versuche, die vielleicht allen Anforderungen entsprechen, verdanken wir wieder R. Hertwig. Bei ihnen gaben die im Zustande der Überreife befruchteten Eier des Frosches außerordentlich viel mehr Männchen, als nach dem Geschlechtsverhältnis zu erwarten gewesen wären. (Schluß folgt.)

H. L. Callendar: Über die Grundlagen der modernen Wärmetheorie[1]). (Auszug aus dem Eröffnungsvortrag der mathematischen und physikalischen Sektion der British Association for the Advancement of Science. Dundee, September 1912.)

(Schluß.)

In neuerer Zeit ist die Notwendigkeit zugegeben worden, ein unabhängiges Maß für Wärmemengen im Gegensatz zu Wärmeenergien einzuführen, aber gegen die Heranziehung der Entropie als Quantitätsfaktor der Wärme sind von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben worden. Diese Bedenken sind zwar meist akademischer Natur, doch bietet ihre Belenchtung eine willkommene Einführung für die Beantwortung grundlegender Fragen.

Die erste Schwierigkeit, die sich bei der Verwendung der Entropie als Wärmemaß ergibt, ist die Tatsache, daß, wenn man zwei Proben derselben Substanz, etwa Wasser von verschiedener Temperatur mischt, die Entropie der Mischung größer ist als die Summe der Entropien der einzelnen Teile. Dieselbe Schwierigkeit hatte sich aber für Carnot vom entgegengesetzten Standpunkt aus ergeben. Die beiden Wassermengen repräsentieren infolge ihrer verschiedenen Temperatur eine Energiequelle. Würde bei ihrer Mischung die Gesamtmenge des Wärmestoffes (Caloric) die gleiche bleiben, so wäre einfach „bewegende Kraft“ verschwunden. Carnot löste diese Schwierigkeit durch die Annahme, daß bei der Mischung Wärmestoff erzeugt wird (d. h. in unserer Ausdrucksweise: die Entropie wächst) und zwar so viel, als der Energie entspricht, die hätte gewonnen werden können, wenn der gleiche Wärmeaustausch mit einer vollkommenen Maschine, die ohne Wärmeerzeugung arbeitet, durchgeführt worden wäre.

Indes ist die Mischung zweier Substanzen von verschiedener Temperatur im allgemeinen von turbulenten Vorgängen begleitet und daher für die Untersuchung der Frage nach dem Wesen des Wärmestoffes nicht sehr geeignet.

Der bekannte Prozeß der Wärmeleitung in einem Körper, dessen verschiedene Teile verschiedene Temperatur besitzen, so daß wegen der durch den Temperaturausgleich verbrauchten „bewegenden Kraft“ gleichfalls eine äquivalente Menge an Wärmeagens in ihm erzeugt werden muß — bietet bessere Aussicht, Einblick in die Vorgänge zu gewinnen. Die ersten Messungen des relativen Leitvermögens der Metalle für Wärme und Elektrizität zeigten, daß der Quotient aus der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit für alle reinen Metalle nahe den gleichen Wert besitzt. Das legte den Gedanken nahe, daß die Träger der Wärme und der Elektrizität identisch sind. Spätere genauere Versuche ergaben, daß das Verhältnis der Leitfähigkeiten nicht konstant ist, sondern angenähert proportional der absoluten Temperatur sich ändert. Auf den ersten Blick könnte man hieraus auf eine fundamentale Verschiedenheit der beiden Leitfähigkeiten schließen; in Wirklichkeit macht sich hier aber nur der Umstand geltend, daß nach der Definition der Wärmeleitfähigkeit die Wärme als Energie gemessen wird, während die Elektrizität als Menge eines Fluidums gemessen wird. Würde die Wärmeleitfähigkeit im Maße eines Wärmefluidums ausgedrückt, so wäre das Verhältnis der beiden Leitfähigkeiten zumindest mit Rücksicht auf die Temperatur, wenn nicht überhaupt innerhalb der experimentellen Fehlergrenze, konstant. Unter der Annahme, daß die Träger für Elektrizität und Wärme die gleichen sind, und daß die kinetische Energie jedes Trägers dieselbe ist wie die eines Gasmoleküls bei derselben Temperatur, läßt sich der Wert des Verhältnisses der beiden Leitfähigkeiten berechnen. Der so gefundene Wert stimmt mit dem experimentellen ziemlich gut überein, so daß er als Bestätigung dafür betrachtet werden kann, daß die Träger für Elektrizität und Wärme identisch sind, wenn auch die herangezogenen Analogien und Hypothesen recht spekulativer Natur sind.

Als die Elektronen oder Korpuskeln negativer Elektrizität entdeckt wurden, lag es nahe, sie mit den Trägern der Energie zu identifizieren und die Annahme zu machen, daß die Metalle eine große Zahl solcher Korpuskeln enthalten, die sich nach allen Richtungen bewegen und untereinander und mit den Metallatomen zusammenstoßen, wie es die kinetische Gastheorie für die Gasmoleküle voraussetzt. Wenn die Masse jedes Trägers $^1/_{1700}$ von der eines Wasserstoffatoms wäre, so würde die Geschwindigkeit bei 0° C 60 Meilen pro Sekunde betragen, und dies wäre die richtige Größenordnung, um für die beobachteten Werte der Leitfähigkeiten guter Leiter aufzukommen. Dabei ist die Voraussetzung gemacht, daß die Zahl der negativen Korpuskeln ebenso groß ist wie die der positiven Metallatome, und daß die freie Weglänge jedes Korpuskels von derselben Größenordnung ist wie der Abstand zwischen den Atomen. Dieselben Annahmen genügen, die thermoelektrischen Erscheinungen so wie die Wärmestrahlung und Wärmeabsorption — wenn auch in weniger befriedigender Weise — zu erklären. Wenn alle genannten Erscheinungen von einem einheitlichen Standpunkt mittels freier Elektronen erklärt werden sollen, so zeigt es sich, daß die oben angenommene Zahl freier Elektronen zu groß ist, um in Einklang mit manchen experimentellen Resultaten zu bleiben, beispielsweise mit den beobachteten Werten der spezifischen Wärme, immer vorausgesetzt, daß man jedem Korpuskel die gleiche Translationsenergie zuschreibt wie sie einem Gasmolekül bei derselben Temperatur zukommt.

Eine andere Theorie der metallischen Leitung rührt von J. J. Thomson her. Nach dieser sind in jedem Metall neutrale Dublets vorhanden, die ständig ihre Korpuskeln nach allen Richtungen untereinander austauschen. Unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes werden die Achsen der Dublets mehr oder weniger gerichtet und erzeugen so einen Strom proportional der Feldstärke. Diese Theorie führt praktisch zu denselben Resultaten wie die oben dargelegte, erfordert aber, daß jedes Dublet 10^{15} Elektronen pro Sekunde abgibt. Wie immer man sich zu diesen

Theorien stellen mag, kann man jedenfalls mit ziemlicher Sicherheit eine nahe Beziehung zwischen den Korpuskeln, die die Wärmeleitung besorgen, und jenen, die die elektrische Leitfähigkeit bedingen, annehmen. Und man muß sie wohl als Träger einer materiellen Strömung, denen eine objektive physikalische Existenz zukommt, betrachten.

Wenn ich hier ein wenig eigene Spekulationen anstellen darf, so möchte ich die Träger der Wärmeleitung nicht als negative Elektronen wie die der Elektrizität, sondern als neutrale Dublets betrachten, die durch Vereinigung eines positiven und eines negativen Teilchens zustande kommen, ähnlich wie sich zwei Wasserstoffatome zu einem Molekül vereinigen. Daß bis jetzt keine positiven Elektronen bekannt sind, kann möglicherweise in der Beschränkung unserer experimentellen Methoden begründet sein. Was die Annahme der Existenz neutraler Dublets betrifft, so wird sie auch von anderer Seite gemacht. Beispielsweise bestehen nach Prof. Braggs Ansicht die γ-Strahlen der radioaktiven Substanzen aus solchen neutralen Dublets mit sehr hohen Geschwindigkeiten. Aber selbst wenn die Existenz neutraler Dublets nicht als erwiesen betrachtet werden kann, ist die Annahme ihrer Existenz berechtigt, wenn sie sich für die Erklärung physikalischer Erscheinungen als wertvoll erweist.

Nehmen wir beispielsweise an, daß die neutralen Korpuskeln in Leitern in einer Art freiem Zustand in Lösung vorhanden sind und leicht in positive und negative Elektronen zersetzt werden, so erhält man die ganze Theorie der metallischen Leitung durch Analogieschlüsse aus der Leitung in Elektrolyten. Es besteht nur der Unterschied, daß die Ionen in Elektrolyten materielle Atome sind, die sich mit relativ kleinen Geschwindigkeiten durch ein zähes Medium bewegen, während die Ionen in metallischen Leitern Elektronen von sehr hoher Geschwindigkeit sind. Es ist leicht einzusehen, daß diese Theorie zu gleichen numerischen Resultaten führen muß, wie die Elektronentheorie. Dabei ist sie weiter gefaßt und daher für die Erklärung der wechselnden Vorzeichen des Halleffektes und anderer Eigentümlichkeiten in der Änderung des Widerstandes und der Thermokräfte mit der Temperatur besser geeignet als diese. In guten Leitern, wie reinen Metallen, muß man die Dissoziation der neutralen Dublets als praktisch vollständig annehmen, so daß das Verhältnis der beiden Leitfähigkeiten dem Werte nahe kommt, den man unter der Voraussetzung berechnet, daß alle Träger der Wärme auch Träger der Elektrizität sind. In schlechten Leitern ist die Dissoziation gering, und es erklärt sich daraus ohne weiteres, daß der elektrische Widerstand in Gußeisen zehnmal größer ist als in reinem Eisen, obwohl das Wärmeleitvermögen in beiden nicht sehr verschieden ist.

Eine der ältesten Schwierigkeiten, die sich der Stofftheorie der Wärme entgegenstellten, ist die Erklärung der Erzeugung von Wärme durch Reibung. Die Anwendung des Energieprinzips führt zu der notwendigen Folgerung, daß die erzeugte Wärme ein Äquivalent für die aufgewendete Arbeit ist, ohne aber irgend einen Anhalt dafür zu bieten, welcher Art die in Form von Wärme erzeugte Energie ist. Wenn nun eine Menge Wärmestoff so viele neutrale Elektrizitätsmoleküle darstellen soll, so erhebt sich natürlich die Frage, woher sie stammen und wie sie erzeugt werden. Sicher werden bei der Reibung häufig Moleküle losgerissen, so daß in erster Hinsicht Arbeit infolge der Trennung elektrischer Ionen zu leisten ist. Einige dieser Ionen bleiben getrennt und stellen so die Reibungselektrizität dar; die meisten vereinigen sich aber wieder, bevor sie vollständig getrennt werden konnten, und das Äquivalent der Trennungsarbeit kommt nur in der Wärmeenergie zum Vorschein. Es wird nun allgemein angenommen, daß bei der Bremsung von Elektronen Röntgenstrahlen erzeugt werden, auch wenn die ursprüngliche Geschwindigkeit der Elektronen klein war. Etwas ähnliches spielt sich vermutlich ab, wenn zwei Ionen, die unter dem Einfluß ihrer gegenseitigen Anziehung aufeinander losstürzen, plötzlich zur Ruhe kommen. Die dabei entstehenden Strahlen würden natürlich von sehr geringer Durchdringbarkeit sein, und würden, da ihre Energie die eines Ionenpaares nicht überschreiten kann, keine Ionisation hervorrufen können. Daher wäre es auch nicht möglich, sie auf die gewöhnliche Art nachzuweisen, aber es besteht kein prinzipielles Hindernis, die „Wärmemoleküle“ als langsame Röntgenstrahlen zu betrachten, deren Energie die gleiche ist wie die von Gasmolekülen bei derselben Temperatur.

Gegen die Annahme, daß die Erzeugung von Wärmestoff durch Wiedervereinigung von Ionen bedingt wird, könnte man vielleicht einwenden, daß in manchen Fällen, wie beispielsweise bei innerer Reibung, in einer Flüssigkeit weder Elektrisierung noch Ionisation nachzuweisen ist. Doch kann man dagegen geltend machen, daß die Erzeugung eines Wärmestoffmoleküls weniger Energie erfordert als die Trennung zweier Ionen, und etwa mit der Loslösung eines Dampfmoleküls aus einer Flüssigkeit oder einem festen Körper zu vergleichen ist. Jedenfalls ist die Annahme einer molekularen Konstitution der Wärme fast eine notwendige Folgerung der Molekulartheorien der Materie und Elektrizität und ist mit keiner der wohlbegründeten experimentellen Tatsachen in Widerspruch. Beispielsweise würde die Tatsache, daß die Verdampfungswärme verwandter Verbindungen der absoluten Temperatur ihres Siedepunktes proportional ist, nach der Stofftheorie bedeuten, daß die für solche Verbindungen gleiche Anzahl Wärmestoffmoleküle erforderlich ist, um die gleiche Zustandsänderung hervorzurufen, unabhängig von ihrer absoluten Siedetemperatur. Von diesem Standpunkt aus kann man den flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand als konjugierte Lösungen von Wärmestoff in Materie bzw. Materie in Wärmestoff betrachten. Das Verhältnis von Wärmestoff zu Materie variiert mit dem Druck und der Temperatur, und es gibt für jede Temperatur eine bestimmte Sättigungsgrenze.

Bei genauerer Verfolgung einzelner Vorgänge führt die Stofftheorie besonders bei Betrachtung des Wärmeaustausches durch Strahlung zu Schwierigkeiten. Indessen ließen sich diese vielleicht beseitigen, wenn man die Planckschen Energiequanten mit den Wärmemolekülen identifizieren würde, die die Umwandlung elektromagnetischer Strahlungsenergie in Wärme repräsentieren und eine Energie proportional ihrer Temperatur besitzen müßten.

Die Frage, ob die Wärme Gewicht besitzt, ist schon von Rumford untersucht und ebenso wie in den neueren Versuchen von Poynting und Philipps einerseits, Southerns andererseits verneint worden. Doch kann dies nicht als endgültiger Einwand gegen die Stofftheorie betrachtet werden, weil, wenn die Masse eines Elektrons nur von dem durch seine Eigenbewegung erzeugten Magnetfeld herrührt, das neutrale Wärmemolekül überhaupt keine Masse oder translatorische Energie besitzen kann, obwohl es durch seine getrennten Ladungen Schwingungs- oder Rotationsenergie besitzt. Außerdem ist bei unserer Unkenntnis über den Mechanismus der Gravitation auch die Vorstellung möglich, daß ein Wärmemolekül Masse, aber kein Gewicht besitzt.

Die fundamentale Eigenschaft des Wärmestoffes als Träger von Energie ist seine Unzerstörbarkeit. Daß er stets bei turbulenten, irreversiblen Prozessen auftritt, besagt nicht, daß er neu geschaffen wird, was mit dem Begriff der Unzerstörbarkeit unvereinbar wäre. Es bedeutet nur, daß er durch Vergesellschaftlichung mit einem materiellen Körper für uns nachweisbar in Erscheinung tritt. Er war schon vorher vorhanden, aber in einer Form, die sich unserer Beobachtung entzieht. Ob wir die Quelle des Wärmestoffes in zerfallenden Atomen oder im Äther zu suchen haben, jedenfalls ist die Annahme seiner Existenz nicht unbedingt von der Hand zu weisen. Die Wärme hat nach dieser Anschauung eine physikalische Existenz, anstatt ein Logarithmus der Wahrscheinlichkeit eines komplexen Ions zu sein. Und wenn die vorstehende Darlegung nur eine sehr oberflächliche Skizzierung der ganzen Frage bieten kann, so ist sie vielleicht doch geeignet, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß die Einführung des Wärmestoffes als natürliches Maß für Wärmemengen im Gegensatz zu Mengen der Wärmeenergie einen Fortschritt bedeuten könnte. Meitner.

A. Weber: Nachweis für die Zuverlässigkeit der Haarhygrometerangaben von relativen Feuchtigkeitsgraden über 100 %. (Inaugural-Dissertation, Marburg 1912.)

Die sich immer mehrenden Beobachtungen von Überschreitungen des Sättigungspunktes am Hygrometer in Wolken, sowie andererseits die neueren theoretischen Untersuchungen über das Vorkommen von Übersättigung in der Atmosphäre gehen einer Feststellung darüber, ob das Haarhygrometer überhaupt imstande ist, Übersättigung anzuzeigen, eine große praktische Bedeutung. In der vorliegenden von Dr. Alfred Wegener angeregten Untersuchung ist diese Frage experimentell in bejahendem Sinne beantwortet und gezeigt, daß bei einfacher Extrapolation der Skala des Haarhygrometers über 100 % hinaus mit hinreichender Genauigkeit richtige Angaben erhalten werden.

Zunächst wird ein kurzes Kapitel vorausgeschickt, in welchem die in der Literatur außerordentlich zerstreuten Erfahrungen über die Eigenschaften des Haares als hygroskopische Substanz des Hygrometers in seinen verschiedenen Bauarten zusammengestellt werden. Dieser fleißige und recht vollständige Bericht bildet eine willkommene Beigabe der eigentlichen Untersuchung. Im zweiten Kapitel wird dann die Methode der Untersuchung kurz dargelegt: Zur Erzielung von Übersättigung wurde das Haarhygrometer unter eine große Glasglocke gebracht, die mit gesättigter, staubfreier Luft gefüllt war, und deren Inhalt durch plötzliche Entspannung adiabatisch abgekühlt und also übersättigt werden konnte. Um aber den Grad der Übersättigung zu kontrollieren, wurde außerdem ein empfindliches Bolometer unter die Glasglocke gebracht, welches den Temperaturverlauf zu verfolgen gestattete. Nun ist das Haarhygrometer aber sehr träge, und die adiabatische Temperaturerniedrigung der Luft und damit ihre Übersättigung geht durch Wärmeaufnahme von den Glaswänden sehr bald zurück. Infolgedessen steigt das Hygrometer auch nur langsam über 100 % an, um darauf, beim Verschwinden der Übersättigung, wieder abzunehmen. Solange es steigt, zeigt es infolge des Nachhinkens zu wenig, sobald es fällt, aber zu viel. Der dazwischen liegende höchste Punkt muß also von Trägheit frei sein, hier muß das Haarhygrometer also ebenso anzeigen, wie es nach unendlich langer Einstellungszeit anzeigen würde. Vergleicht man nun diesen Punkt mit der gleichzeitig vorhandenen wirklichen Übersättigung, wie sie aus den Angaben des nur sehr wenig trägen Bolometers berechnet werden kann, so zeigen die Versuche, daß gerade in diesem Punkte Übereinstimmung herrscht, d. h. daß die Angabe des Haarhygrometers richtig ist.

Das dritte Kapitel behandelt eingehend die Versuchsanordnung, bei welcher sich trotz der Einfachheit des Prinzips manche unerwarteten Schwierigkeiten herausstellten. Es mußte ein besonderes, sehr empfindliches achsenloses Haarhygrometer konstruiert werden, dessen Skaleneichung über einen größeren Bereich mit Hilfe eines Koppeschen Hygrometers erfolgte, während der Sättigungspunkt, dessen Lage sehr genau bekannt sein mußte, durch ein besonderes Verfahren ermittelt wurde. Durch die Notwendigkeit, mit kernfreier Luft zu arbeiten, gestalteten sich die Messungen, die im darauffolgenden Kapitel mitgeteilt werden, sehr zeitraubend, Es wurden im ganzen zehn unabhängige Beobachtungsreihen gewonnen, deren jede den vollständigen Verlauf der Erscheinungen nach erfolgter Entspannung darstellt.

Das Resultat war stets dasselbe: In dem allein maßgebenden Maximalpunkt des Haarhygrometers stimmte dasselbe mit der vorhandenen Übersättigung innerhalb der zu erwartenden Genauigkeitsgrenzen überein. Die Entspannung betrug meist etwa 100 mm Quecksilber, und die relative Feuchtigkeit, für welche die Zuverlässigkeit des Haarhygrometers festgestellt wurde, 105 bis 107 %. Die Resultate werden sowohl in Form von Zahlentabellen, als auch durch Kurven wiedergegeben. Die Untersuchung soll prinzipiell entsprechend auch noch auf andere Hygrometer ausgedehnt werden. X.

R. Vogel: Beiträge zur Anatomie und Biologie der Larve von Lampyris noctiluca. (Zoologischer Anzeiger 1912, Bd. 39, S. 515—519.)

Bei den Larven des bekannten Wasserkäfers Dytiscus marginalis und verwandter Arten sind die zangenartig gekrümmten Mandibeln mit einer annähernd geschlossenen Chitinrinne versehen, die an der Spitze der Mandibel mündet und an deren Basis durch besondere Einrich-

tungen mit dem Pharynx in Verbindung steht. Beim Einschlagen der Mandibeln wird nach Nagel in das Beutetier gleichzeitig etwas Darmsaft entleert, der die Gewebe in Lösung überführen und dadurch eine höchst ausgiebige Verwertung des getöteten Tieres ermöglichen soll. Der Darmsaft besitzt außer der eiweißlösenden Eigenschaft noch eine besondere Giftwirkung; selbst große Salamander- und Krötenlarven können an Bissen der Dytiscuslarven zugrunde gehen.

Herr Vogel hat ermittelt, daß die Larven von Leuchtkäfern (Lampyris noctiluca) ein ähnliches Verhalten zeigen. Newport hatte schon 1857 beobachtet, daß Schnecken durch die Bisse dieser Larven getötet werden. Alle Anzeichen wiesen auf eine Vergiftung hin, aber die Quelle und der Weg des Giftstoffes konnten nicht festgestellt werden.

Die Versuche, die Verf. mit Helixarten anstellte, zeigten, daß sie an den Bissen der Larven von Lampyris noctiluca tatsächlich unter Lähmungserscheinungen zugrunde gehen. Spezifische Giftdrüsen stehen mit den Mandibeln nicht in Verbindung, und auch in den Vorderdarm münden keine selbständigen Drüsen. Andererseits zeigte sich, daß die sichelartig gekrümmten Mandibeln auf ihrer Oberseite von einem ringsum (nicht wie bei den Dytiscuslarven unvollständig) geschlossenen Chitinkanal durchzogen werden, der nicht weit von der Mandibelspitze ausmündet und an der Mandibelbasis durch besondere, höchst komplizierte Einrichtungen mit dem Pharynx kommuniziert. Wurde eine Larve mit einem Tröpfchen Chloroform gereizt, so entleerte sie an den Mandibelspitzen ein wenig bräunliche Flüssigkeit; mittels des Mikroskops konnte Verf. beobachten, wie sich diese Flüssigkeit in den Mandibularkanälen hin und her bewegte und schließlich gänzlich wieder zurückgesogen wurde. Allem Anschein nach kann diese Ausscheidung nur das Mitteldarmsekret sein, das viele Käfer nach außen entleeren, und das bei den Lampyrislarven (wie bei den Dytiscuslarven) durch die Mandibularkanäle hindurchgeleitet wird.

Die Giftwirkung des Saftes ist bei den Lampyrislarven von größerer Bedeutung als bei den Dytiscuslarven. Während diese ihr Opfer schon durch rein mechanische Gewalt zu überwinden vermögen, können die Lampyrislarven die 10 bis 20 mal schwereren Schnecken wohl nur mit Hilfe des Giftes überwältigen. Wie Verf. fand, hat der nach außen entleerte Saft außer der besonderen Giftwirkung auch eiweißlösende Eigenschaften. Hierin sowie in der bräunlichen Farbe und der schwach alkalischen Reaktion stimmt die Flüssigkeit mit derjenigen überein, die nach Nagel von den Dytiscuslarven und nach Jordan von Carabus auratus in die Nahrung entleert wird. Diese beiden Autoren nehmen auch an, daß es sich bei dem ausgeschiedenen Saft um Mitteldarmsekret handelt.

Die Verbindung des Pharynx mit den Mandibularkanälen wird bei den Lampyrislarven auf ähnliche, doch kompliziertere Weise als bei den Dytiscuslarven bewirkt. Bei Lampyris findet sich ein Reusenapparat, der von der Oberlippe und von der Mandibelbasis aus gebildet wird, und der verhindert, daß entleerte oder aufgesaugte Flüssigkeit einen anderen Weg als durch die Mandibularkanäle nimmt.

Die Untersuchung in Schnittserien zerlegter Larven ergab, daß die Tiere keine festen, sondern nur gelöste oder zähflüssige Stoffe aus den Schnecken aufnehmen. Das Aufsaugen der Nahrung wird vornehmlich durch den Pharynx bewirkt, unter Mithilfe des erweiterten hinteren Ösophagusendes. Die Larven von Lampyris bieten also wie die von Dytiscus ein Beispiel für die sekundäre Umwandlung von Mundwerkzeugen zu Saugorganen. F. M.

E. Schaffnit: Biologische Gesichtspunkte für die Samenprüfung. (Nach einem Vortrage in der Abt. 7: „Agrikulturchemie und landwirtsch. Versuchswesen“ der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster, Sept. 1912.)

Ein wesentliches Ergebnis der seit Jahren an der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg ausgeführten Prüfungen von Sämereien, denen vorwiegend biologische Gesichtspunkte in Rücksicht auf die verflossenen Vegetationsperioden zugrunde gelegt wurden, ist, daß die seither übliche Keimprüfung des Saatgutes kein wahres Bild von der Leistungsfähigkeit eines Saatgutes liefert. Die übliche Keimprüfung ermittelt die Keimfähigkeit des Samens unter den bestmöglichen Bedingungen. Wenn nun die Keimfähigkeit 90 bis 100 % beträgt, so ist damit noch nicht gesagt, daß die Samen auch zu 100 %, selbst wenn die günstigsten Vegetationsbedingungen vorhanden sind, auf dem Acker auflaufen. Hier hat der keimende Same ein bestimmtes Maß von Energie aufzuwenden, um aus der Erde (in der Regel je nach der Samenart aus einer Tiefe von 3 bis 8 cm) an die Oberfläche zu dringen. Diese Fähigkeit, aus dem Boden aufzulaufen, bezeichnet der Vortragende als „Triebkraft“ im Gegensatz zu dem Begriff Keimenergie, der seither gleichzeitig für die Schnelligkeit, mit der der Same keimt (nach einer bestimmten Anzahl von Tagen), und dem Auflaufen aus dem Boden angewendet wurde. Es wird zweckmäßig künftig geschieden zwischen Keimfähigkeit, Keimschnelligkeit und Triebkraft. Um nun den natürlichen Bedingungen, unter denen der Same sich entwickelt, Rechnung zu tragen und diese auch der Prüfung im Laboratorium zugrunde zu legen, bringt Referent den Samen nicht in Tonzellen oder Tellern auf Fließpapier oder auf Sand zur Auskeimung, sondern legt sie in mineralischen Medien in einer Tiefe aus, in die sie auch unter natürlichen Verhältnissen in den Boden gelangen, z. B. Zerealien 3 cm tief. Nach dieser Methode ergab die Prüfung von zahlreichen Proben ganz allgemein eine nicht unerheblich geringere Triebkraftzahl als die ermittelte Keimfähigkeit. Proben von 100 % Keimfähigkeit hatten oft eine Triebkraft von 60 und weniger Prozenten.

Diese Erfahrungen geben jetzt eine Erklärung für das Versagen von Saatgut, das nach dem Laboratoriumsversuch bisher völlig einwandfrei erschien, bei der Aussaat auf dem Feld, für das in vielen Fällen bisher eine Erklärung nicht gegeben werden konnte. Als allgemeine Ursache dieses verschiedenartigen Verhaltens wurden physiologische Schwächezustände der nicht auflaufenden Körner festgestellt, und zwar bestätigte sich die Überlegung, „daß diese in besonderem Maße in den kleinen Samen zum Ausdruck kommen müssen“, durch Anstellung entsprechender Versuche. Kleine Samen derselben Art bzw. Sorte verfügen über ein geringeres Maß von Lebensenergie und sind je nach der Größe und Schwere mit erheblich geringeren Mengen von Reservestoffen ausgerüstet. Daraus ergibt sich als wichtige praktische Maßnahme die sorgfältige Herstellung und Sortierung des Saatgutes nach Korngröße und Schwere.

Wie verhält sich nun der nicht aus der Erde auflaufende Same, der sich in dem üblichen Keimbett doch als keimfähig erwiesen hat? Die Körner keimen wohl in den meisten Fällen aus, sie besitzen aber nicht die Fähigkeit, an die Bodenoberfläche zu dringen, sondern krümmen sich im Boden korkzieherartig hin und her, ohne die Oberfläche zu erreichen. Solche physiologischen Schwächezustände können verschiedenartige Ursachen haben. Bekannt ist seither durch Hiltners Beobachtungen die Schädigung durch Pilze der Gattung Fusarium; daneben können noch verschiedene andere Mikroorganismen einen Einfluß ausüben. Als wesentliche Ursache kommt ferner außer inneren, in der Konstitution des Samens selbst begründeten Faktoren eine Reihe

äußerer Einflüsse in Betracht, so der Zustand der Notreife, in dem etwa das Saatgut geerntet wurde, das Überbeizen mit Chemikalien, wie sie zur Abtötung der dem Weizenkorn anhaftenden Steinbrandsporen angewendet werden, oder das Überhitzen bei der Bekämpfung des Flugbrandes des Weizens und der Gerste. Auch infolge von Überkältung von Samen, wenn sie durch Quellung in Wasser aus dem Ruhezustand in einen labileren Zustand übergeführt wurden, oder bei Verwendung von gealtertem Saatgut treten die gleichen Schwächezustände ein. Herr Schaffnit hat ein Verfahren zur Prüfung der Samen im Laboratorium ermittelt, das den natürlichen Verhältnissen vollkommen Rechnung trägt und ein klares Bild von der Entwickelungsfähigkeit auf dem Acker und dem Wert der Samen gibt. S.

Literarisches.

Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1911. (Veröffentlichung des Königlich Preußischen Geodätischen Institutes. Neue Folge. Nr. 55.) 46 S. (Berlin 1912.)

Im Jahre 1911 wurden von den beiden Seismometern, einem astatischen Pendelseismometer nach Wiechert und einem Horizontalpendelapparat mit zwei senkrecht zueinander stehenden Pendeln, auf dem Geodätischen Institut bei Potsdam 233 Beben registriert. Von diesen Beben sind 187 als schwach, 34 als auffällig und 12 als stark zu bezeichnen. Je 51 oder 22 % aller Beben entfallen auf den Winter, Frühling und Sommer, dagegen 80 oder 34 % auf den Herbst. Rechnet man nur die auffälligen und starken Beben, so kommen auf den Winter 14 oder 30 %, den Frühling 5 oder 11 %, den Sommer 9 oder 20 % und den Herbst 18 oder 39 %. Das starke Beben vom 16. November, dessen Herd in Süddeutschland lag, wurde auch in Berlin gefühlt.

Als Geschwindigkeit der W_2-Wellen, die als Oberflächenwellen vom Herd aus über den Gegenpunkt die Station erreichen, wurde aus zwölf Beben des Jahres 1911 $v_2 = 3{,}82$ km/sec. und für die W_3-Wellen, welche nach Passieren von Station, Gegenpunkt und Herd die Station zum zweitenmal erreichen, aus drei Beben $v_3 = 3{,}34$ km/sec. ermittelt. Diese Werte stimmen völlig mit den früher gewonnenen Ergebnissen überein. (Vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 449.) Krüger.

Rudolf Ditmar: Die Synthese des Kautschuks. VII u. 124 S. (Dresden 1912, Theodor Steinkopff.) Preis 3 *M*.

Im Vordergrund des technischen Interesses steht heute auch das Problem der Darstellung von synthetischem Kautschuk. Dieses ist der wirtschaftlichen Bedeutung nach augenblicklich sogar das größte Problem der chemischen Industrie. Denn der Weltkonsum des Jahres 1910 mit 73000 t entsprach etwa einer Milliarde Mark, während der Umsatz der ganzen Teerfarbenindustrie Deutschlands nur die Hälfte betrug. Die Billigkeit des natürlichen Kautschuks gestaltet jedoch trotz der Größe des Verbrauches das Problem besonders schwierig. Denn dadurch ist naturgemäß die Wahl des Ausgangsmaterials sehr beschränkt, indem dieses auch bei Steigerung seines Bedarfs infolge Verarbeitung auf Kautschuk hinreichend billig bleiben muß.

Bisher ist es nun gelungen, nicht nur die natürliche Kautschukart durch Polymerisation des Isoprens darzustellen, sondern noch zahlreiche andere in der Natur nicht vorkommende Homologenkautschuke und kautschukähnliche Stoffe, wie den Pyridokautschuk, zu gewinnen, der wahrscheinlich zum Kautschuk in derselben Beziehung steht wie das Pyridin zum Benzol. In erster Linie handelt es sich heute um die billige Gewinnung des Butadiëns und seiner Derivate, die sämtlich durch Polymerisation in Kautschuke übergehen und von denen das Methylbutadiën oder Isopren das wichtigste ist. Auf diesem Gebiete wird noch ununterbrochen von zahlreichen Chemikern gearbeitet, so daß seit dem Abschluß des Buches im Frühjahr 1912 schon einige Errungenschaften hinzugekommen sind. „Das Buch soll jenen Chemikern Anregung geben, die sich auf anderen Gebieten beschäftigen und noch nie etwas über Kautschuksynthese gehört haben.“ Zu einer solchen Orientierung ist es jedenfalls sehr geeignet.

Zunächst wird der Begriff Kautschuk festgelegt durch die seinem Konstitutionsbild entsprechenden Abbaureaktionen. Die wichtigsten anderen Eigenschaften werden besprochen, wie das Verhalten bei der trockenen Destillation, die zur Identifizierung benutzten Reaktionen der Einwirkung von Brom, salpetriger Säure oder Ozon, ferner die Vulkanisierbarkeit und Löslichkeit. In dem Abschnitt über die Synthese des Kautschuks wird des näheren ausgeführt, wie aus verschiedenen Butadiënderivaten verschiedene Kautschukarten erhalten werden und wie ferner durch besondere Ausführung der Polymerisation noch andere Kautschuke mit abweichenden Eigenschaften erhältlich sind. Den Techniker interessiert weiterhin die Darstellung der Ausgangsprodukte für die Kautschuksynthese aus natürlich vorkommenden Stoffen, von denen bisher benutzt worden sind Terpentinöl, das im Steinkohlenteer vorkommende p-Kresol, Stärke, Alkohol, Acetylen und Isopentan aus Petroleum.

Der zweite Teil des Buches bringt die wichtigsten deutschen Patente und Patentanmeldungen unter ausführlicher Angabe der Patentansprüche. Irgend eine systematische Anordnung derselben war wohl kaum möglich infolge der so heterogenen Ausgangsmaterialien. Ein Register wäre daher zur leichteren Orientierung sehr erwünscht gewesen. Gleichwohl wird das Buch, das zum ersten Male die auf dem Gebiet des Kautschuks geleistete wissenschaftliche und technische Arbeit zusammenfassend darstellt, dem Dank und allgemeinen Interesse der Fachgenossen begegnen. Mtz.

L. Milch: Die Bodenschätze Deutschlands. 1. Band: Kohlen und Salze. 151 S. mit 41 Textfiguren. (Wissenschaft und Bildung.) (Leipzig 1912, Quelle und Meyer.)

Wie der Verf. in der Einleitung zu seinem Büchlein ausführt, hat der Begriff „Bodenschatz“ nur einen relativen Wert, da er von den mannigfachsten Faktoren, besonders Zeit und Ort, abhängig ist. Herr Milch erläutert kurz, was man unter Bodenschätzen als Teilen der festen Erdrinde versteht. Ihre wichtigsten und charakteristischsten Eigenschaften sind ihre Entstehung und ihre chemische Natur; ihrer Art nach sind es bald Minerale, bald Gesteine.

Der vorliegende Band behandelt zunächst Deutschlands wichtigste Bodenschätze, die Kohlen und Salze. Verf. behandelt bei den brennbaren Gesteinen nicht nur eingehend ihre Entstehung und Gliederung, wobei er sich vornehmlich auf die bekannten Forschungsergebnisse Potoniés stützte, sondern erörtert auch ihr geologisches Alter, die verschiedenen ihnen zugehörigen Mineralien und deren Abarten und ihre chemische Zusammensetzung und gibt eine ausführlichere geologische Beschreibung ihres Auftretens und ihrer wichtigsten Abbaugebiete, zum Teil erläutert durch zahlreiche charakteristische Profile und kartographische Skizzen. Anhangsweise wird hier auch unserer kolonialen Kohlevorkommen in Deutsch-Ostafrika und im Kiautschou-Gebiet gedacht. Statistische Angaben endlich erläutern die wirtschaftliche Bedeutung unseres Kohlenbergbaus, und zum Schluß folgen technologische Ausführungen, besonders in Hinsicht darauf, daß die Kohlen als wichtigste Wärmequelle auch unsere wichtigste Kraftquelle darstellen, und daß sie oder die aus ihnen

gewonnenen Produkte das vornehmlichste Ausgangsmaterial unserer so bedeutenden chemischen Industrie bilden.

Mehr anhangsweise wird sodann noch der bei uns natürlich vorkommenden Kohlenwasserstoffe, besonders des Erdöls (Petroleums) und des Asphalts gedacht.

In ähnlicher Weise erfolgt der Besprechung unserer Salzvorkommen, des Steinsalzes und der sogenannten Edel- oder Kalisalze, welch letzterer Vorkommen ja bekanntlich für Deutschland dem Ausland gegenüber eine Art Monopol bildet. Die Steinsalzvorkommen Deutschlands gehören in Norddeutschland im wesentlichen dem Zechstein, in Süddeutschland der Trias an. Verf. charakterisiert die wichtigsten der Kalisalze und erörtert ausführlich ihr Auftreten, ihre Verbreitung und ihre Entstehung, hier im wesentlichen den Arbeiten von Everding und van't Hoff folgend, und bespricht die verschiedenen diesbezüglichen Theorien, besonders die bekannte Barrenhypothese von Ochsenius und die neuerliche Wüstentheorie Walthers.

A. Klautzsch.

Eduard Strasburger †.

Nachruf.

Mitten im Mai, als die Lenzsonne das Menschenherz mit neuer Hoffnung erfüllte, und der Frühling sich mit der ganzen Pracht seiner Blütenfülle geschmückt hatte, ist Eduard Strasburger von uns gegangen. Er, der die Kinder Florens und die südliche Sonne über alles liebte! In der Nacht zum 19. Mai erlag er in seinem 69. Jahre einem jäh aufgetretenen Herzleiden. Ein Leben, überreich an Erfolgen und Arbeit, fand so ein allzufrühes Ende. Gerade am Tage vor seinem Tode hatte er noch zwei Werke fertiggestellt: seinen Beitrag zur „Kultur der Gegenwart“ und die neue Auflage seines Lieblingsbuches „Streifzüge an der Riviera“. Nun galten all seine Gedanken neuen Plänen, die ihn die nächsten Jahre beschäftigen sollten, und noch wenige Stunden vor seinem Hinscheiden besprach er diese ausführlich, alles zu ihrer Verwirklichung aufs genaueste bestimmend. Galt es doch auf den Plan zu treten gegen oder für kleine Gebilde im Protoplasma, Chondriosomen genannt, die bis vor kurzem es verstanden hatten, sich der mikroskopischen Beobachtung zu entziehen, und die dem Kern, als Träger der erblichen Eigenschaften, die Herrschaft streitig machen wollten. Dazu durfte Strasburger nicht länger schweigen, und mit dem ganzen Rüstzeug seiner großen Erfahrung wollte er das Problem nun selbst in Angriff nehmen — da hörte in der folgenden Nacht sein nimmermüdes Herz auf zu schlagen. . . .

Sein Leben, das sich in der Stille der Gelehrtenstube abspielte, ist bald erzählt. Er wurde als ältester Sohn des Kaufmanns E. Strasburger[1]) am 1. Februar 1844 in Warschau geboren. Als er Johanni 1861 vom Gymnasium seiner Vaterstadt schied, begab er sich zunächst für ein Jahr nach Paris. Im November 1862 kehrte er nach Warschau zurück und ließ sich an der Universität immatrikulieren. Im Sommersemester 1864 finden wir ihn in Bonn, wo er unter H. Schacht und J. Sachs, damals an der Poppelsdorfer Akademie, studierte. Im Oktober desselben Jahres bezog er dann die Universität Jena. Die Veranlassung zur Übersiedelung nach dort war der plötzliche Tod Schachts gewesen, und die Aufforderung Pringsheims, der den jungen Botaniker anläßlich seiner Besuche im Bonner Institute kennen und schätzen gelernt hatte, bei ihm Assistent zu werden. 1866 promovierte er an der Jenenser philosophischen Fakultät mit einer Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Farnblattes und dessen Spaltöffnungen. Die Jenaer Studienzeit hat Strasburger später als die für seine Entwickelung einflußreichste bezeichnet, und gern gedachte er noch in vorgerückten Jahren der kritischen Art Pringsheims und der hinreißenden Beredsamkeit Haeckels, der ihn für Darwins Lehre zu begeistern wußte. Auch W. Hofmeisters, „des bedeutendsten Forschers der Botanik auf morphologischem Gebiete im vorigen Jahrhundert“, muß hier gedacht werden, da er dessen klassische Schriften während seiner Jenaer Zeit eifrig studierte und ihren Geist sich zu eigen machte. Doch vergaß er darüber nie seine Bonner Lehrer: Schacht und Sachs, von denen der eine ihn zum Virtuosen im Schneiden mit dem Rasiermesser ausbildete, während der andere ihn in die Methoden moderner, pflanzlicher Experimentalphysiologie einführte.

Nach so gründlicher Vorbildung konnte sich Strasburger bereits im Winter 1866/67 an der Universität seiner Vaterstadt habilitieren. Doch führte ihn sein Lebensweg nach zwei Jahren wieder an Schillers Universität zurück. E. Haeckel, jetzt sein Kollege und Freund, veranlaßte es, daß, als Pringsheim nach Berlin ging, Strasburger erst 25jährig zu seinem Nachfolger ernannt wurde. Zwölf Jahre wirkte er nun an seiner früheren alma mater, bis er 1881 an die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn übersiedelte, deren glänzendsten Zierden eine er während eines vollen Menschenalters bleiben sollte. Zweimal zwar berief man ihn während dieser Zeit von hier nach auswärts: 1887 nach Tübingen und 1889 nach München, doch wollte er sich von Bonn nicht trennen. (Übrigens hatte er schon in seiner Jenaer Zeit, 1871, eine Berufung nach Lemberg abgelehnt.)

Ein vergebliches Unterfangen wäre es, hier im Rahmen eines kurzen Nachrufs die volle Würdigung seiner Lebensarbeit versuchen zu wollen. Es hieße das eine Geschichte der Zytologie und Morphologie der letzten neun Lustren schreiben. Die Aufzählung seiner Werke allein würde den uns verfügbaren Raum in Anspruch nehmen, hat doch sein unermüdlicher Schaffensdrang, seine rastlose Feder, von Lehrbüchern, Praktika und Aufsätzen allgemeiner Natur ganz abgesehen, mehr als 90 Schriften, darunter solche von über 1000 Seiten, veröffentlicht. Wo er aber auch in den Gang der Forschung eingriff, mochte es nun das Gebiet der Entwickelungsgeschichte, der Zellen- und Gewebelehre oder der pflanzlichen Sexualität sein, überall hinterließ er die Spuren seines tiefschürfenden, kritischen Geistes, der die Probleme klar und scharf zu umreißen wußte und in der Fülle der Erscheinungen das Wesentliche und Fortschrittliche erkannte.

Die Untersuchungen seiner ersten Jenaer Jahre bewegen sich hauptsächlich auf entwickelungsgeschichtlichem Gebiete und verraten unverkennbar den Einfluß Haeckels und Hofmeisters. Haeckel hatte damals bereits darauf hingewiesen, daß die Entwickelungsgeschichte eines Individuums nur eine abgekürzte Wiederholung seiner Stammesgeschichte sei, und Hofmeister war durch seine Studien über höhere Kryptogamen und über die Koniferen dazu gekommen, nach Anknüpfungspunkten jener an die in Richtung der fortschreitenden Entwickelung höher stehenden Koniferen zu suchen. Hier setzte nun Strasburger mit seinen Arbeiten über „Die Befruchtung der Koniferen“ (1869) und „Die Koniferen und die Gnetaceen“ (1872) ein und schlug für alle Zeiten durch seine vergleichenden Untersuchungen der Geschlechtsorgane die Brücke zwischen den heterosporen Gefäß-Kryptogamen und den Koniferen. Im Jahre 1879 krönte er dann diesen Abschnitt seines Lebenswerkes mit seinem Buche über „Die Angiospermen und die Gymnospermen“, in dem er auf Grund einer erdrückenden Fülle von Beweismaterial die genetischen Beziehungen auch dieser

[1]) Seine Familie stammte aus Sachsen. Nach Warschau war sein Vorfahr zur Zeit der sächsischen Polenkönige gekommen, an deren Hofe er die verantwortliche Stellung eines Verwalters des kurfürstlichen Silberschatzes einnahm.

beiden Abteilungen des Pflanzenreichs, der Bedecktsamigen und der Nacktsamigen, feststellte[1]).

Aber schon vor Veröffentlichung dieser Arbeit war ein Wendepunkt in Strashurgers Leben eingetreten. Im Juni 1874, bei Beschäftigung mit dem Befruchtungsvorgange der Fichte, waren ihm nämlich im unteren Ende des Eies Kerne aufgefallen, die nicht die gewohnte rundliche Gestalt, sondern Spindelform zeigten. Es waren das die ersten Bilder von Kernteilungen, die Strasburger zu Gesicht bekam, ohne damals zu ahnen, wie er selbst schreibt, „daß ihr Studium den größten Teil seiner Arbeitskraft fortan beanspruchen würde". — Um den Umschwung recht würdigen zu können, der mit den nun folgenden Arbeiten Strashurgers eintrat, muß man sich vorstellen, daß in jenen fernen Tagen „die Botanik ganz unter der Herrschaft einer Vorstellung stand, welche verlangte, daß bei jeder Kernteilung der alte Kern aufgelöst werde und die wieder auftretenden Kerne neu entstehen".

Im Gegensatze zu seinen Fachgenossen, die verlangten, daß man die Pflanzen nur im lebenden Zustande untersuchen dürfe, verwandte Strasburger seit Anfang der siebziger Jahre in Alkohol gehärtetes Material. Nur so wurde es ihm möglich, die Kerne jener Konifereneier in der unerwarteten Form von eigentümlich differenzierten Spindeln abzufassen. Weitsichtigen Geistes die Bedeutung dieses Fundes erkennend, ließ er alle andere Arbeit sogleich liegen und widmete sich ein Jahr lang ganz dem Studium der einzelnen Kernteilungsphasen, um so den Nachweis der allgemeinen Verbreitung dieser Vorgänge zu erbringen. Die Früchte dieser Arbeit legte er in seinem 1875 erschienenen Buche „Über Zellbildung und Zellteilung" nieder. Mit diesem Werke begründete er eine neue Wissenschaft: die Zytologie. Welche Entwickelung diese seit 1874 genommen hat, welche Summe von Geist und Arbeit ihr Aushau erforderte, das hat uns Strasburger selbst in seiner „Ontogenie der Zelle seit 1875", im Progressus rei botanicae, Bd. I, trefflich geschildert. Es seien hier also nur die einzelnen wichtigen Etappen des mühevollen Weges genannt, die besonders für Strasburgers Werdegang von Bedeutung sind.

Zunächst stellte er in seinem Zellhuche, zu gleicher Zeit wie Bütschli auf zoologischem Gebiete, aber unabhängig von ihm, fest, daß „die Vorgänge der Zell- und Kernteilung im Pflanzen- und Tierreiche in den wichtigsten Punkten übereinstimmten". Die Anregung, die das Buch gegeben, zeitigte in den folgenden Jahren eine Unmasse von Arbeiten anderer Forscher, zu denen Stellung genommen werden mußte, und so erschien sein Zellenbuch bis 1880 in zwei weiteren Auflagen, immer den neuesten Stand der Forschung widerspiegelnd. Während er 1875 für einige wenige Ausnahmen die freie Entstehung von Zellkernen aus dem Protoplasma noch gelten ließ, verwarf er in der dritten Auflage diese Anschauung definitiv. Mit dem Satze: Omnis nucleus e nucleo stellte er die Kontinuität aufeinanderfolgender Kerngenerationen fest! Von Bedeutung war ferner die gleichzeitige Erkenntnis, daß „Zellteilung und Kernteilung zwei Vorgänge sind, die gewöhnlich ineinandergreifen, aber sich auch getrennt abspielen können".

Es sei hier gleich eingeschaltet, daß seine Beschäftigung mit der Zellteilung in diesem Buche auch den Grund legte für die Veröffentlichung dreier umfangreicher, späteren Arbeiten über pflanzliche Zellhäute, die in den Jahren 1882 („Über den Bau und das Wachstum der Zellhäute"), 1889 („Über das Wachstum vegetabilischer Zellhäute") und 1898 („Die pflanzlichen Zellhäute") erschienen und in den Ergebnissen gipfeln, daß die Zellbaustoffe an der Oberfläche der Protoplasten ausgeschiedene Produkte des Zellleibs sind, und daß das Flächenwachstum durch passive Dehnung und gleichzeitige Anlagerung neuer Membranlamellen oder durch aktive Substanzeinlagerung, das Dickenwachstum aber im allgemeinen nur durch Auflagerung neuer Membranlamellen erfolgt, die dann durch passive Infiltrationen und Inkrustation weitere Veränderungen erfahren.

In den folgenden Jahren trennte Strashurger die beiden Disziplinen der Kernteilung und Sexualität meist nicht mehr so wie bisher, „da es kaum mehr möglich war, die eine Frage ohne die andere zu behandeln". Die Folge dieser Verknüpfung war im Jahre 1884 die wichtige Arbeit: „Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang, als Grundlage für eine Theorie der Zeugung". Es war ihm gelungen, eine Orchidee zu finden, in deren durchscheinenden Samenknospen er die Verschmelzung des männlichen Spermakerns mit dem weiblichen Eikern im Leben verfolgen konnte. So klärte er den Mechanismus des Sexualaktes rein morphologisch auf und führte damit ein altes Problem, das vor allem seit Schleidens Tagen die Forscher oft beschäftigt hatte, der endgültigen Lösung entgegen. Wichtiger noch als die Beobachtung der Kernvereinigung war der theoretische Schluß, den Strasburger daraus zog, daß nämlich der Kern der Träger der erblichen Eigenschaften sei[1]). Und um die weitere Klarlegung dieses Problems hat sich dann Strasburger all die Jahre bis an sein Lebensende bemüht. Gerade in seiner allerletzten Arbeit „Über die geschlechtsbestimmenden Ursachen" (Weihnachten 1910) kommt er, gestützt auf neuere Bastardierungsversuche und unter Aufwendung aller Mittel moderner Mikrotechnik, nochmals auf das alte Thema zurück, ohne ein anderes Ergebnis, als daß nur der Kern für die Übertragung der elterlichen Eigenschaften auf die Kinder verantwortlich zu machen sei, daß das Zellplasma des männlichen Kerns aber dabei keine oder nur eine nebensächliche Rolle spielen könne.

Die folgenden Jahre galten dann der weiteren Aufklärung der verschiedenen Kernteilungsarten: die direkte mußte von der indirekten getrennt und für jede ihr Geltungsbereich ermittelt werden. Aber die indirekte Kernteilung gab immer neue Rätsel auf, und lang und mühevoll war der Weg, bis man zu einer reinlichen Scheidung der vegetativen von den generativen Kernteilungen kam. Dabei stellte sich nun die auffallende Tatsache heraus, daß jeder Pflanzenart eine konstant bleibende Zahl von Chromosomen zukommt, und daß man die beiden Formen der indirekten Kernteilung nach der Zahl ihrer Kernsegmente (Chromosomen), in die der Kern bei seiner Teilung zerfällt, unterscheiden kann. Die Zahl der Chromosomen nämlich beträgt in den generativen Teilungen gerade allemal die Hälfte von der der vegetativen Teilungen. Man spricht dann von der „haploiden" oder „diploiden" Zahl der Chromosomen eines Kerns. Und im Geschlechtsakte wird durch Vereinigung zweier haploider Kerne, des männlichen und des weiblichen, die diploide Zahl von Chromosomen wieder hergestellt, mit der das Ei, richtiger der Keimkern, in eine neue Entwickelung eintritt. (Schluß folgt.)

[1]) Ein „lavoro classico" nennt es Mattirolo in seinem Nekrolog „che fecero stupire il mondo scientifico per la copia delle nuove osservazioni, per l'acutezza delle interpretazioni e per l'abilità tecnica da lui spiegata, ammirabile daveno in un' epoca nella quale gli odierni strumenti automatici di precisione per ottonere le sezioni sottili, seriate, erano ancora un pio desiderio!"

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Sitzung am 20. Juli. F. Klein legt vor: L. Schlesinger, Über Gauß' Arbeiten zur Funktionentheorie (Materialien für eine wissenschaftliche Biographie von Gauß, III). — E. Wiechert legt vor:

[1]) Im gleichen Jahre trat auf zoologischem Gebiete O. Hertwig, unabhängig von Strasburger, mit derselben Ansicht an die Öffentlichkeit.

B. Gutenberg, Beobachtungen über die Perioden der Erdbebenvorläufer. A. Ansel, Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1911. B. Gutenberg und E. Wiechert, Über Erdbebenwellen VII. Erdbebenbeobachtungen und Folgerungen in bezug auf die Konstitution des Erdkörpers. — G. E. Müller legt vor: von Liebermann und Géza Révész, Über binaureale Tonmischung.

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 Septembre. — Edmond Perrier: Sur le crâne dit de „Descartes“ qui fait partie des collections du Muséum. — Pierre Termier: Résultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung“; les nappes lépontines à l'ouest d'Innsbruck. — Gouy: Sur un genre particulier de courants électriques. — Arnaud: Sur la réfraction astronomique au voisinage de l'horizon. — Em. Bonquelot et Mlle A. Fichtenholz: Présence de la québrachite dans les feuilles de Grevillea robusta A. Cunn. — A. Fernbach: Sur une nouvelle forme d'amidon soluble. — J. Wolff: Sur quelques propriétés nouvelles des peroxydases et sur leur fonctionnement en l'absence de peroxyde. — Jacques Parisot et Vernier: Recherches sur la toxicité des Champignons. Leur pouvoir hémolytique. — Maurice Lugeon: Sur la tectonique de la nappe de Morcles et ses conséquences. — de Montessus de Ballore: Observations sismologiques faites à l'île de Pâques. — Henry Hubert: Sur les courants aériens en Afrique occidentale. — Barth et Rilliet adressent une Note intitulée: „Injections de sélénium colloïdal dans le cancer“.

Royal Society of London. Meeting of June 20. The following Papers were read: „An Investigation into the Life-history of Cladothrix dichotoma (Cohn)“. By D. Ellis. — „The Relation between Secretory and Capillary Pressure. I. The Salivary Secretion.“ By Leonard Hill. — „The Origin and Destiny of Cholesterol in the Animal Organism. Part IX. On the Cholesterol Content of the Tissues other than Liver of Rabbits under various Diets and during Inanition.“ By G. W. Ellis and J. A. Gardner. — „A Note on the Protozoa from Sick Soils, with some Account of the Life-cycle of a Flagellat Monade.“ By C. H. Martin. — „Further Observations on the Variability of Streptococci in Relation to Certain Fermentation Tests, together with some Considerations bearing on its possible Meaning.“ By E. W. Ainlie Walker. — „The Chemical Action on Glucose of a Variety of B. coli communis (Escherich) obtained by Cultivation in Presence of a Chloroacetate (Preliminary Notice).“ By A. Harden and W. J. Penfold. — „The Action of Enzymes on Hexosephosphate.“ By V. J. Harding. — „The Oxydases of Cytisus Adami.“ By Prof. F. W. Keeble and Dr. E. F. Armstrong.

Vermischtes.

Die Erörterung über das Vorhandensein einer Lichtspareinrichtung in den Taxusblättern (s. Rdsch. 1911, XXVI, 567; 1912, XXVII, 152) ist von den Herren v. Frimmel und v. Wiesner fortgeführt worden. Wir müssen uns hier damit begnügen, die Leser, die näheres Interesse an dieser Frage nehmen, auf die in der „Österreichischen Botanischen Zeitschrift“ 1912, Jahrgang 62, S. 125—131 und S. 252—257 veröffentlichten Mitteilungen zu verweisen. F. M.

Personalien.

Ernannt: Dr. G. Abetti zum Adjunkt-Astronom am R. Osservatorio del Collegio Romano zu Rom; — Privatdozent Dr. F. Limmer in Braunschweig zum Professor und Leiter des Instituts für Photographie an der Technischen Hochschule Darmstadt; — Privatdozent Dr. Fritz Netolizky a. d. Universität Czernowitz zum außerordentlichen Professor der Pharmakognosie; — Dr. George David Hubbard zum Professor der Geologie am Oberlin College; — Dr. Alan W. C. Menzies zum Leiter der Abteilung für Chemie am Oberlin College; — Dr. Edith M. Twiss zum Leiter der Abteilung für Botanik am Washburn College; — Dr. Harry Beal Torrey zum Professor der Biologie am Reed College; — der Privatdozent für Biochemie an der Universität Breslau Dr. Waldemar Fischer zum Professor; — der Professor der Zoologie an der Universität von Kansas Dr. Clarence Erwin Mc Clung zum Nachfolger des verstorbenen Dr. Thomas H. Montgomery Jr. an der Universität von Pennsylvania.

Habilitiert: Apotheker Dr. Claasz für Chemie an der Technischen Hochschule Danzig; — Dr. L. Pračka für Astrophysik an der böhmischen Technischen Hochschule Brünn.

In den Ruhestand tritt: Prof. Mary W. Whitney, Direktor der Wassar College-Sternwarte seit 1888; — der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Königsberg Dr. Ludimar Hermann.

Gestorben: am 5. Oktober der Direktor der Dudley-Sternwarte, Dr. Lewis Boss im Alter von 66 Jahren; — am 8. Oktober der Chemiker der Stadt New York Prof. Morris Loeb, 49 Jahre alt; — der frühere ordentliche Professor der Agrikulturchemie a. d. Universität Königsberg Dr. Heinrich Ritthausen im 87. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Vom Kometen 1912a (Gale) bringt Nr. 4606 der „Astronom. Nachrichten“ Helligkeitsschätzungen und Beschreibungen des Aussehens nach Beobachtungen von verschiedenen Sternwarten. Ein deutlicher Kern wurde fast allerwärts gesehen, der Schweif war kurz und bestand aus mehreren Strahlen, von denen die äußersten fast rechtwinklig zueinander standen. So erinnert eine Johannesburger Aufnahme vom 15. September lebhaft an den Kometen 1877 II (Winnecke) mit seinen zwei senkrecht zueinander stehenden Schweifen. Dem bloßen Auge war der Komet im September und Anfang Oktober in der Helligkeit eines Sternes 5. Größe sichtbar. Im Fernrohr dürfte der Komet noch längere Zeit gut zu sehen sein. Einige weitere Positionen nach der Ephemeride des Herrn Ebell lauten:

14. Nov.	$AR = 16^h\ 13.7^m$	Dekl. $= +33^\circ\ 28'$	$S = 159$	$E = 195$
22. „	16 21.2	+ 38 43	176	197
30. „	16 30.0	+ 44 7	193	199
8. Dez.	16 40.4	+ 49 50	210	200
16. „	16 53.3	+ 55 55	227	201

Ein neuer Komet (1912b) wurde am 18. Oktober von Herrn Schaumasse in Nizza in $AR = 9^h\ 58^m$, Dekl. $= +1{,}6^\circ$ (im Sternbild Sextant) entdeckt. Aus einer in Nizza ausgeführten Bahnberechnung folgt die Identität dieses Gestirns mit dem periodischen Kometen Tuttle, auf dessen bevorstehende Wiederkehr kürzlich in Rdsch. XXVII, 376 hingewiesen worden war. Das Perihel scheint etwas verfrüht, anfangs November stattzufinden, worauf der Komet rasch nach Süden gehen wird. Wäre eine Vorausberechnung vorhanden gewesen, so wäre der Komet wohl schon zwei oder drei Monate früher aufgefunden worden, als er noch in höheren Deklinationen stand. Seine Helligkeit ist 11.5. Größe geschätzt.

Im Dezember 1912 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
9. Dez.	R Virginis	$12^h\ 33.4^m$	$+7^\circ\ 32'$	6.2	11.1	145 Tage
11. „	S Ursae min.	15 33.4	+78 58	7.2	11.6	325 „
13. „	T Ursae maj.	12 31.8	+60 2	5.5	12.7	257 „
20. „	W Andromedae	2 11.2	+43 50	6.5	13.8	396 „
28. „	R Leon. min.	9 39.6	+34 58	6.2	13.0	371 „
29. „	R Pegasi	23 1.6	+10 0	6.9	13.0	378 „

Die Erscheinung der Leoniden im November, von denen 1912 überhaupt nur wenige zu erwarten sind, fällt nahe auf das Erste Mondviertel. Reichlicher könnten nahe gleichzeitig die Bieliden auftreten, da seit der letzten großen Erscheinung 1892 jetzt drei volle Umläufe des Schwarmes stattgefunden haben. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 7. November 1912. Nr. 45.

Zur neueren Entwickelung der Thermodynamik.

Von Prof. **W. Nernst** (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 20. September 1912.)

Vielleicht ist manchen der Anwesenden noch der Vortrag in Erinnerung, den mein verehrter Lehrer Boltzmann 1899 auf der Münchener Naturforscherversammlung „Über die Entwickelung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit“ gehalten hat. Boltzmann gab damals eine temperamentvolle Schilderung der verschiedenen Richtungen auf diesem Gebiete, dessen Fortschritt wir wohl mit dem tieferer Naturerkenntnis überhaupt identifizieren dürfen; denn niemand wird es bestreiten können, daß jedes künftige philosophische System im letzten Ende auf der theoretischen Physik wird basiert sein müssen, und daß der Umstand, daß die Lehren der Philosophen in vielen Punkten von so kurzem Bestande gewesen sind, aufs engste damit zusammenhängt, daß die Philosophie sich häufig zu wenig um die theoretische Physik gekümmert hat.

Boltzmann unterscheidet in seinem Vortrage zwischen Atomistikern, Energetikern und Phänomenologen und hat damit zweifellos mit seinem gewohnten genialen Scharfblick die verschiedenen Schulen treffend charakterisiert, die einer der durch diese Schlagworte gekennzeichneten logischen Methoden den Vorzug geben; trotzdem kann ich nicht ganz unerwähnt lassen, daß Boltzmanns Ausführungen im Fernerstehenden leicht den nicht ganz richtigen Eindruck hervorrufen können, als ob diese Richtungen notwendig im Kampfe miteinander sich befänden, derartig etwa, daß der Anhänger der einen Methode ein Gegner der beiden anderen Methoden sein müßte. Nur die Auswüchse und besonders die unrichtige, z. B. durch elementare Rechen- oder Überlegungsfehler entstellte Benutzung einer dieser Forschungsmethoden sind energisch zu bekämpfen, weil sie den Ungeübten irreführen und so zur unnützen Kraftvergeudung veranlassen können; im übrigen kann es jedem überlassen bleiben, welche logischen Hilfsmittel er bei der Bewältigung eines Problems verwenden will, wenn er nur wirklich einen positiven Beitrag zu der betreffenden Frage zu liefern vermag.

Boltzmann ruft am Schlusse seines Vortrages aus, indem er die Frage diskutiert, welche Richtung den Sieg davon tragen wird:

„In der Tat interessante Fragen! Man bedauert fast, sterben zu müssen lange vor ihrer Entscheidung. O unbescheidener Sterblicher! Dein Los ist die Freude am Anblicke des wogenden Kampfes!“

Leider entbehrt bereits sechs Jahre die theoretische Physik der Mitarbeiterschaft dieses großen Mannes, und gerade diese sechs Jahre haben durch die Untersuchung über Radioaktivität, Elektronen, Brownsche Molekularbewegung und vor allem durch die sehr exakte Bestimmung der absoluten Größe der Atome, die auf den verschiedensten Wegen in bester Übereinstimmung erfolgte, den Nachweis erbracht, daß die atomistische Naturanschauung ganz im Sinne Boltzmanns wohl für alle Zeiten die eindringlichste Methodik der Naturforschung bleiben wird.

Aber nicht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Atomistik habe ich, einer Einladung des vorbereitenden Komitees unserer Versammlung folgend, Ihnen heute zu berichten. Vielmehr werde ich über die neuere Entwickelung der Thermodynamik sprechen, keineswegs etwa in der Absicht, wie man meinen einleitenden Worten wohl bereits entnehmen konnte, um gegen die beiden anderen erwähnten logischen Methoden Front zu machen, vielmehr um Ihnen zu zeigen, daß unbeschadet der Fortschritte der speziellen Atomistik auch durch die allgemeinere Betrachtungsweise der Thermodynamik neue Erkenntnisse zu gewinnen sind, welche auf anderen Wegen nicht, wenigstens nicht in solcher Allgemeinheit, hätten gefunden werden können. Und zwar soll uns hier in erster Linie die alte Frage über die Beziehung zwischen Wärme und chemischer Affinität beschäftigen.

Die sogenannte klassische Thermodynamik besteht aus dem ersten Hauptsatz, auch Gesetz von der Erhaltung der Energie genannt, und dem zweiten Hauptsatz, der die Umwandlungsfähigkeit von Wärme in äußere Arbeit angibt; in historischer Hinsicht genügt es wohl, hier kurz daran zu erinnern, daß wir den ersten Wärmesatz hauptsächlich J. R. Mayer und Helmholtz verdanken, während der zweite Wärmesatz nach seinen beiden Entdeckern auch als „Prinzip von Caruot-Clausius“ bezeichnet wird. Diese beiden Naturgesetze sind wohl die allgemeinsten, die wir überhaupt besitzen, und sie sind mit Erfolg auf die verschiedensten Erscheinungen, die man in den physikalischen oder chemischen Laboratorien beobachtet hat, angewendet worden; auch beim Studium

der kosmischen Erscheinungen nimmt man sie unausgesetzt zu Hilfe, und man hezweifelt wohl auch nicht, daß selbst die Vorgänge im tierischen und pflanzlichen Organismus ihren Formeln unterworfen sind, wenn anch gerade hier speziell eine genaue Prüfung des zweiten Wärmesatzes ungewöhnliche Schwierigkeiten bietet.

Aber nicht nur wegen ihrer Allgemeinheit kommt unter den logischen Hilfsmitteln, welche die Naturforschung erbracht hat, den erwähnten beiden Lehrsätzen der Thermodynamik eine ganz besondere Stelle zu; im Gegensatz zu wohl allen sonstigen Naturgesetzen nehmen wir ihre Gültigkeit als unbeschränkt an, wobei wir allerdings bezüglich der Verwendung des zweiten Wärmesatzes stets daran denken müssen, daß er erfahrungsgemäß nur auf nicht zu kleine Gebilde oder, atomistisch ausgedrückt, auf aus einer hinreichend großen Anzahl von Molekülen bestehende Systeme angewendet werden darf. Von dieser letzteren, für die Praxis ganz unwesentlichen Beschränkung abgesehen, wird man aber die erwähnten Lehrsätze als völlig exakt ansehen dürfen.

Einige Beispiele mögen uns lehren, daß wir von anderen Naturgesetzen nicht das gleiche sagen können; so gelten die Gasgesetze nur für ideale Grenzfälle, die streng genommen in der Natur nie vorkommen; vom Newtonschen Attraktionsgesetze werden wir kaum bezweifeln dürfen, daß es völlig versagen wird, wenn die aufeinander gravitierenden Körper sich mit Geschwindigkeiten bewegen, die der Lichtgeschwindigkeit sich nähern; selbst das Grundprinzip der Mechanik (Masse mal Beschleunigung gleich wirkender Kraft) stimmt nach unserer gegenwärtigen Auffassung schon nicht mehr, wenn es sich um den Zusammenstoß zweier Atome handelt. Und so ließe sich wohl an allen anderen Naturgesetzen der Nachweis führen, daß es sich bei ihnen, wenn wir die letzte Strenge verlangen, nicht um in der Natur vorkommende, sondern um in der einen oder anderen Richtung idealisierte Systeme handelt. In praktischer Hinsicht ist dies freilich so gut wie niemals von Belang, weil die erwähnten Gesetze bei ihren gewöhnlichen Anwendungen fast immer genauer sind als die Beobachtungen und daher jede nur wünschenswerte Präzision besitzen, solange man sich eben von gewissen extremen Fällen fernhält. Es gibt aber logische Operationen, bei denen der besprochene Unterschied sehr ins Gewicht fällt: wenn man sich z. B. gegenwärtig damit beschäftigt, für die Bewegung der Atome neue mechanische Prinzipien aufzustellen, so wird man die Ansätze stets so zu wählen haben, daß in jedem Augenblick der Bewegung das Prinzip von der Erhaltung der Energie gewahrt bleibt. Dies gibt uns aber bereits wichtige Anhaltspunkte bei der Auswahl der unendlich vielen neuen Ansätze, an die man hier etwa denken könnte.

Diese Ausführungen mögen genügen, um zu illustrieren, wie die neuere Naturforschung bewußt oder unbewußt die beiden Hauptsätze der Thermodynamik als Naturgesetze ganz besonderer Art anzusehen gewohnt ist. Um so dringlicher und wichtiger wird uns die Frage erscheinen, ob die erwähnten beiden Sätze das Verhältnis der Wärme zu den anderen Energieformen bereits vollständig erschöpfen, oder ob nicht noch neue Beziehungen vorhanden sind.

Hier ist von vornherein klar, daß durch bloße mathematische Umformungen der vorhandenen thermodynamischen Gleichungen ohne Hinzuziehung von Erfahrungstatsachen etwas prinzipiell Neues nicht zu gewinnen sein wird, wie ja auch die beiden bekannten Lehrsätze der Thermodynamik keineswegs etwa auf aprioristischem Wege erschlossen wurden. Die Unmöglichkeit, Maschinen zu konstruieren, die dauernd Arbeit oder Wärme aus nichts oder auch nur Arbeit aus dem in unerschöpflicher Menge vorhandenen Wärmeinhalt der Umgebung fortwährend hätten schaffen können, lieferte die Grundlage zur Aufstellung des ersten und des zweiten Wärmesatzes; aber es bedurfte unzähliger Experimente, bis diese Unmöglichkeit als ein Naturgesetz erkannt werden konnte, und es bedurfte weiterhin, nachdem diese Überzeugung gewonnen war, zahlreicher weiterer messender Versuche, bis die Überzeugung von der Exaktheit der auf dem angegebenen Wege gewonnenen Formeln zum sicheren Besitztum der Naturforschung sich entwickelte. Eine Erweiterung der sogenannten klassischen Thermodynamik, mit anderen Worten die Aufstellung eines neuen Wärmesatzes, ließ sich also nur erwarten, wenn man aufs sorgfältigste den Winken folgte, welche die Beobachtung und vor allem die messende Verfolgung der Naturerscheinungen uns liefert.

Ehe wir uns aber dieser Frage zuwenden, möchte ich kurz zwei Gebiete behandeln, die den Energieinhalt der Materie betreffen und welche den älteren Thermodynamikern — ich möchte unter ihnen Carnot, Helmholtz, Lord Kelvin, Clausius, Boltzmann nennen — ganz oder größtenteils fremd waren; es sind dies erstens die Erscheinungen der Radioaktivität und zweitens die neueren Untersuchungen über die spezifische Wärme. Nach den früheren Ausführungen wird es nicht befremden, daß diese neuen Erfahrungen an den Formeln der klassischen Thermodynamik nichts geändert haben; aber durch die Erweiterung unseres Wissens sind hier doch mancherlei neue Gesichtspunkte für die Anwendungen der Thermodynamik gewonnen, so daß ich ein kurzes Eingehen hierauf einschieben möchte.

Die Entdeckung des radioaktiven Zerfalls der Elemente hat uns mit Energiequellen von einer Mächtigkeit bekannt gemacht, von denen wir früher keine Vorstellung hatten; nehmen wir an — jede andere Vorstellung wäre offenbar ganz willkürlich —, daß alle Elemente des radioaktiven Zerfalls fähig sind, und daß nur die Mehrzahl der Elemente sich viel zu langsam in einfachere Bestandteile spaltet, um eine messende Verfolgung diese Zerfalls zu gestatten, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß innerhalb der Atome aller Elemente Energievorräte aufgespeichert sind, im Vergleich zu denen der Wärmeinhalt, d. h. die kinetische Energie der Atome und ihre damit in

Verbindung stehende potentielle Energie, wie auch etwaige chemische Energie verschwindend klein sind.

Aber noch ein zweites auffallendes Moment bieten die radioaktiven Prozesse dem Thermodynamiker dar, nämlich die Erscheinung der Nichtumkehrbarkeit oder Irreversibilität. Während wir z. B. einen noch so komplizierten chemischen Prozeß, der in einem Sinne verläuft, zweifellos durch geeignete Variationen der Versuchsbedingungen dazu bringen können, daß er auch in entgegengesetzter Richtung sich abspielt, so haben wir im Gegenteil bei dem radioaktiven Umsatz nicht den geringsten Anhaltspunkt dafür, daß Versuchsbedingungen möglich sind, die das Uran oder ein anderes radioaktives Element aus seinen Zerfallsprodukten sich zurückbildeu ließen; ja wir sind sogar nicht einmal in der Lage, die Geschwindigkeit des radioaktiven Zerfalls durch die äußeren Versuchsbedingungen, insbesondere auch nicht durch die Temperatur, irgendwie zu änderu. Dieser Umstand bedingt es aber weiterhin, daß der zweite Hauptsatz, der ja nur auf umkehrbare Prozesse anwendbar ist, der Radioaktivität zunächst machtlos gegenübersteht, wenigstens was eine quantitative Behandlung dieser Vorgänge betrifft.

Aber vielleicht können die Erscheinungen der Radioaktivität in einer anderen Hinsicht zu den Folgerungeu des zweiten Wärmesatzes in Beziehung gesetzt werden. Es führt nämlich bekanntlich der zweite Wärmesatz in seiner Anweudung auf das Weltall zu einer sehr fatalen Konsequenz, und alle Versuche, das Universum vor dieser Folgerung zu erretten, müssen bisher als gescheitert angeseheu werden. Weun nämlich die Rückverwaudlung der Wärme in Arbeit oder, was dasselbe bedeutet, in die lebendige Kraft bewegter Massen gar uicht oder nur teilweise möglich ist, und wenn umgekehrt alle Vorgänge in der Natur sich so abspielen, daß ein mehr oder weniger großer Betrag von Arbeit sich in Wärme, also wie man es auch bezeichnen kann, in degradierte Energie umsetzt, so geht alles Geschehen im Weltall in der Richtung vor sich, daß eine derartige Degradation immer mehr um sich greift, und daraus folgt, daß alle Spannkräfte, die uoch Arbeit leisten könnten, verschwinden und somit alle sichtbaren Bewegungen im Weltall schließlich aufhören müßten.

Die Richtigkeit dieser Schlußweise ist unbestreitbar, und es muß von vornherein als gauz ausgeschlossen erklärt werden, daß etwa durch Kombination von Diffusion, Wärmeleitung, Attraktion von Massen, wobei stets sich etwas sichtbare lebendige Kraft in Wärme umsetzen muß, vou elektrischen Prozessen, überhaupt von Vorgängen, die dem zweiten Wärmesatz im einzelnen sämtlich unterworfen sind, ein Resultat bei richtiger Rechnung sich ergebeu kann, das mit obiger Gesamtforderung des zweiten Wärmesatzes in Widerspruch sich befände.

Auch die Erscheinungen des radioaktiven Zerfalls sind offenbar Vorgänge, die mit einer Degradation der Energie verbunden sind und können daher an obigem Resultate prinzipiell nichts äudern, wenn auch die in den Atomen aufgespeicherten Energiemengen einen früher ungeahnten Zuwachs an Arbeitsfähigkeit des Universums bedeuten; hierdurch kann jedoch der sogenannte Wärmetod des Weltalls zwar hinausgeschoben, aber sein schließliches Eintreten uicht verhindert werden. Man muß vielmehr sagen, daß die Theorie des radioaktiven Zerfalls der Elemente der oben erwähnteu Degradation der Energie eine ebenfalls unausgesetzt sich abspielende Degradation der Materie an die Seite gestellt und so die Aussichten auf eine Götterdämmerung des Weltalls nur noch verdoppelt hat.

Trotzdem scheint eine Rettung möglich, wenn wir einen dem radioaktiveu Zerfall entgegenwirkenden Prozeß annehmen, etwa indem wir uns vorstellen, daß zwar die Atome sämtlicher Elemente des Universums im Laufe der Zeit sich vollständig in eine Ursubstanz auflösen, welch letztere wir wohl mit dem sogenannten Lichtäther, jenem hypothetischeu Zwischenmedium, zu identifizieren haben werden, daß aber in diesem Medium, ähnlich wie in einem Gase im Sinne der kinetischen Theorie, alle möglichen Konstellationen, selbst solche unwahrscheinlichster Art, vorkommen können, und daß auf diesem Wege von Zeit zu Zeit ein Atom irgend eines Elementes (am wahrscheinlichsten sogar eines hochatomigen Elementes) sich rückbildet.

Dieser Vorgang braucht in der Tat nur ganz ungeheuer selten vorzukommen, wie erstens aus der ungeheuren Lebensdauer der gewöhnlichen chemischen Elemente hervorgeht und zweitens aus der ungeheuren Spärlichkeit folgt, mit der die Materie im Weltall verteilt ist (im Mittel etwa alle hundert Kilometer ein Massekörnchen von der Größe eines Stecknadelkopfes!). Leider ist infolgedessen auch so gut wie gar keine Aussicht vorhanden, das soeben supponierte Phänomeu einer Umkehrung des radioaktiven Zerfalls experimentell zu fassen und so dem soeben skizzierten Gedankengange eine erfahrungsmäßige Unterlage zu verleihen. Aber immerhin schien mir der Hinweis nicht ganz ohne Interesse, daß gegenwärtig eine wohl nicht gar zu unwahrscheinliche Auffassung möglich ist, nach welcher die im Weltall vorhandene Materie nebst ihrem Energieinhalt in einem gewissen Beharrungszustande sich hefindeu würde, und daß daher ein Aufhören alles Geschehens wenigstens uicht mehr als eine unbedingte Konsequenz unserer gegenwärtigen Naturauffassung hingestellt zu werden braucht.

Übrigens dürfeu wir uns nicht verhehlen, daß jede Anwendung von in den naturgemäß räumlich uud zeitlich heschränkten Dimensionen unserer Versuchsanordnungen gewonnenen Erfahrungen zu unsichereu Resultaten führen muß, sobald wir sie auf Größenordnungen anweuden, wie sie bei kosmischen Problemen die Regel sind; wir operieren da mit Extrapolationen, deren Zuverlässigkeit notwendig gering sein muß. Trotzdem ist das Bestrehen natürlich an sich herechtigt, und man wird nach dem Vorgange von Kant und Laplace auf diesem Gebiete nie wieder aufhören, mit Hilfe der hekannten Erfahrungstatsachen und mehr oder weniger wahrscheinlicher Hypothesen ein Bild des Universums zu entwerfen;

doch wird man sich stets bewußt bleiben müssen, wie unsicher notwendig alle derartigen Schlußfolgerungen sind. Und so möchte ich denn speziell in unserem Falle bitten, in den soeben gemachten Ausführungen weniger den Versuch der Aufstellung eines neuen kosmischen Weltbildes, als vielmehr eine Illustration zu unserem Thema, nämlich der thermodynamischen Betrachtungsweise, zu erblicken.

Wir wenden uns nun einer zweiten Reihe neuer Erfahrungen zu, welche die letzten Jahre gebracht haben und, wie oben erwähnt, die spezifische Wärme oder mit anderen Worten, den Energieinhalt der Materie betreffen.

Schon vor längerer Zeit wurde von verschiedenen Beobachtern eine starke Abnahme der spezifischen Wärme fester Stoffe mit abnehmender Temperatur beobachtet; aber erst nachdem eine Methode ausgearbeitet worden war, um bei der Temperatur der flüssigen Luft und schließlich auch bei der des flüssigen Wasserstoffes die wahre spezifische Wärme fester Stoffe zu ermitteln, konnte mit Sicherheit gezeigt werden, daß entgegen den Forderungen der sogenannten kinetischen Theorie der Materie, aber im Einklang mit einer von Einstein aus der Planckschen Strahlungstheorie gezogenen Konsequenz die spezifische Wärme bereits vor Erreichung des absoluten Nullpunktes auf verschwindend kleine Werte herabsinkt (auch bei den Gasen haben sich übrigens ähnliche Resultate ergeben, so daß wir ganz allgemein es aussprechen können, daß bei tiefen Temperaturen jede Rotationsbewegung der Atome verschwindet). Diese Ergebnisse werden wir später thermodynamisch zu verwerten haben; hier möchte ich nur kurz auf eine weitere Konsequenz hinweisen, die sich ebenfalls aus der Planck-Einsteinschen Betrachtungsweise ergibt. Es ist aus der Spektralanalyse seit langem bekannt, daß Gase, ganz besonders aber der Eisendampf, der wohl den Hauptbestandteil der Sonne bildet, bei sehr hohen Temperaturen ein kompliziertes Spektrum aufweisen. Im Sinne der sogenannten Quantentheorie, die sich bei tiefen Temperaturen weitgehend bewährt hat, muß umgekehrt bei hohen Temperaturen jede neue Schwingungsmöglichkeit im Atom einen Beitrag zur spezifischen Wärme (pro Gramm-Atom rund zwei Kalorien) liefern; es muß also z. B. Eisendampf bei sehr hohen Temperaturen mit seinen zahllosen Linien, die vielleicht ebensovielen, mindestens aber sehr vielen Schwingungsmöglichkeiten der Elektronen entsprechen, eine ganz außerordentlich hohe spezifische Wärme bekommen.

Auch von diesem Resultate liegt eine kosmische Anwendung nahe; wenn die spezifische Wärme des Inneren der Sonne ungeheuer viel größer ist, als man bisher annahm, so verschwindet die Schwierigkeit, die zweifellos sehr langsame Abkühlung der Sonnenglut zu erklären. Die Oberfläche der Sonne hat bekanntlich eine Temperatur von etwa 6000 Grad; da aber fortwährend sehr viel Wärme ausgestrahlt wird, so muß nach innen zu, damit durch Wärmeleitung die ausgestrahlte Energie nachgeliefert werden kann, ein starkes Anwachsen der Temperatur stattfinden, und wir dürfen dort in der Tat Temperaturen annehmen, bei welchen im Sinne der erwähnten Theorie die spezifische Wärme bereits die erwähnten außerordentlich hohen Beträge angenommen hat.

Das starke Anwachsen der spezifischen Wärme von Elementen, die ein linienreiches Spektrum besitzen, ist allerdings bisher experimentell noch nicht bewiesen, weil es erst bei Temperaturen von 5000 Grad und höher zu erwarten ist; immerhin ist es nicht ganz aussichtslos, mit direkten Messungen bis zu diesen hohen Temperaturen vorzudringen; wenigstens haben in meinem Laboratorium Pier und in neuester Zeit Bjerrum bis über 3000 Grad bereits recht genaue Bestimmungen der spezifischen Wärme von Gasen nach der Explosionsmethode ausführen können. Aber es ist wohl kaum anzunehmen, daß die erwähnte Konsequenz der Quantentheorie gar nicht stimmen sollte. Und so befinden wir uns mit dieser zweiten kosmischen Anwendung wenigstens auf einem einigermaßen sicheren Boden. (Schluß folgt.)

Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes.

Von Prof. **C. Correns** (Münster i. W.)

(Bericht über die neuen experimentellen Untersuchungen, erstattet in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen und medizinischen Hauptgruppen auf der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 19. September 1912.)

(Schluß)

III.

Überblicken wir nun einmal das bisher Besprochene. Wir haben gesehen, daß nicht nur jedes Geschlecht, sondern auch jede Keimzelle die Fähigkeit besitzt, für die Entfaltung sowohl des männlichen wie des weiblichen Merkmalkomplexes zu sorgen, daß der Prozeß der Geschlechtsbestimmung in der Unterdrückung des einen Merkmalkomplexes zugunsten des anderen besteht, daß auch die Keimzellen schon eine bestimmte Tendenz durch Unterdrückung eines Anlagenkomplexes erhalten, daß diese Tendenz aber nicht in einer Sorte Keimzellen, etwa in den Eizellen, ganz unabänderlich festgelegt ist, oder doch festgelegt zu sein braucht, sondern daß über das Geschlecht des Nachkommen erst nach der Befruchtung definitiv entschieden ist, daß wir endlich auch Anhaltspunkte über die Art der geschlechtlichen Tendenz der Keimzellen besitzen, speziell, daß wenigstens in vielen Fällen das eine Geschlecht nur einerlei, das andere zweierlei Keimzellen hervorbringen dürfte.

Damit haben wir die nötigen Anhaltspunkte zur Besprechung der Versuche, die Geschlechtsbestimmung mit den Ergebnissen der modernen Vererbungslehre in Zusammenhang zu bringen.

Nehmen wir einmal an, wir hätten eine rot blühende Pflanze mit einer weiß blühenden verbunden und einen etwas heller rot blühenden Bastard erhalten; Rot

dominiert also über Weiß, das rezessiv ist. Wenn dieser Bastard nun seine Keimzellen bildet, erhält nach dem Spaltungsgesetz die Hälfte davon die Anlage für rote, die Hälfte die für weiße Blüten, und zwar jedesmal die Hälfte der männlichen, wie der weiblichen Keimzellen. Bei Selbstbestäubung würde ein Viertel der Nachkommen dem rein roten Elter entsprechen und rot blühen, ein Viertel dem rein weißen, rezessiven Elter, also weiß blühen; zwei Viertel aber wieder dem Bastard, und etwas heller rot sein als das rote Elter. Befruchtet man dagegen den Bastard mit dem weiß blühenden Elter oder umgekehrt dieses Elter mit dem Bastard, so besteht die Nachkommenschaft zur Hälfte aus heller rot blühenden Pflanzen, die wieder Bastarde sind, zur Hälfte aber aus rein weißen Pflanzen. Denn die Hälfte der Keimzellen des Bastardes enthält ja die Anlage für Rot, die Hälfte die für Weiß; in allen Keimzellen des weißen Elters steckt dagegen nur die Anlage für Weiß. Bei der Vereinigung des Bastards mit dem weißen Elter kommt also in der Hälfte der Fälle Rot und Weiß zusammen und gibt etwas heller Rot, in der anderen Hälfte der Fälle aber trifft Weiß und Weiß zusammen, wobei selbstverständlich Weiß herauskommt. Die neuen Bastarde spalten bei der Keimzellbildung natürlich wie die alten, nach rot und weiß, die neu entstandenen weißen Pflanzen haben in all ihren Keimzellen nur die Anlage für Weiß, so daß bei der Verbindung der Bastardnachkommen mit den weiß blühenden Nachkommen als nächste Generation wieder zur Hälfte heller rot blühende Bastarde, zur Hälfte weißblühende Pflanzen entstehen usf.

In diesen Vorgängen bei der Verbindung eines mendelnden Bastardes mit einem seiner Eltern kann man nun ein Schema für die Vorgänge bei der Geschlechtsbestimmung sehen. Man braucht bloß noch folgendes anzunehmen: Die Tendenz, männliche oder weibliche Nachkommen zu geben, sei eine Eigenschaft, wie rote oder weiße Blüten, und die eine Geschlechtstendenz dominiere über die andere, wie rot über weiß dominiert. Wir wollen zunächst die männliche Tendenz über die weibliche dominieren lassen.

Weibchen können nur dann entstehen, wenn beide sich vereinigende Keimzellen die Tendenz für weiblich haben; und die Keimzellen, die von diesen Weibchen gebildet werden, können natürlich alle nur die Tendenz für weiblich besitzen. Die Weibchen sind homogametisch.

Männchen entstehen dann, wenn sich eine weibliche Keimzelle, die stets weibliche Tendenz besitzt, mit einer Keimzelle mit männlicher Tendenz vereinigt; diese Tendenz dominiert ja, wie wir annahmen, so daß das Produkt männlich wird. Bei der Keimzellbildung tritt aber Spalten ein; die Hälfte der Spermatozoen enthält die männliche, die Hälfte die weibliche Tendenz. Die Männchen sind heterogametisch.

Werden mit diesen zweierlei männlichen Keimzellen die einheitlichen weiblichen befruchtet, so kommt in der Hälfte der Fälle Gleiches und Gleiches zusammen, weibliche Tendenz mit weiblicher Tendenz, und es entstehen Weibchen; in der anderen Hälfte der Fälle trifft aber Ungleiches zusammen, männliche und weibliche Tendenz, und es entstehen Männchen.

Sie brauchen bloß statt rot: männliche Tendenz, statt weiß: weibliche Tendenz zu setzen, so gilt das Rückbastardierungsschema für die Geschlechtsbestimmung.

Wir haben eben angenommen, die männliche Tendenz dominiere über die weibliche; wir können ebensogut die weibliche Tendenz über die männliche dominieren lassen, nur ist dann das weibliche Geschlecht heterogametisch und das männliche homogametisch.

Wenn man die Geschlechtsbestimmung in der geschilderten Weise nach den Mendelschen Vererbungsgesetzen vor sich gehen läßt, erklärt sich also ohne weiteres, daß das eine Geschlecht einerlei, das andere zweierlei Keimzellen bildet, daß bei diesem die zweierlei Keimzellen in gleicher Zahl entstehen werden, und daß das Zahlenverhältnis der Geschlechter annähernd 1 : 1 ist; die spezifischen Abweichungen, daß z. B. oft mehr Männchen als Weibchen gebildet werden, wären dann auf sekundäre Einflüsse zurückzuführen.

Dabei ist freilich nicht zu vergessen, daß es sich bei dem Spalten und Dominieren niemals um die Merkmalskomplexe selbst handeln kann, die die primären und sekundären Geschlechtscharaktere ausmachen; diese sind nach dem, was wir schon gehört haben, sogar in den Keimzellen für beide Geschlechter vorhanden. Spalten und dominieren oder rezessiv sein können nur davon unabhängige Faktoren, die bestimmen, welcher Anlagenkomplex sich entwickelt, und die man „Geschlechtsbestimmer“ nennen könnte.

Dieser Gesichtspunkt ist freilich bei den nun zu besprechenden Versuchen, die experimentellen Belege für die Anwendung der Vererbungsgesetze auf unser Problem zu finden, nicht immer berücksichtigt worden.

Wir können diese Versuche in zwei Gruppen bringen. In die eine stellen wir jene, die mit Hilfe der sogenannten „geschlechtsbegrenzten Vererbung“ in das Problem der Geschlechtsbestimmung eindringen wollen, in die andere jene, die hierzu Bastarde zwischen getrenntgeschlechtigen und hermaphroditischen Organismen benutzen. Ich berichte über diese letzteren Untersuchungen zuerst.

Sie gingen ursprünglich von folgenden Überlegungen aus. Es sollte die unbekannte geschlechtliche Tendenz der männlichen und der weiblichen Keimzellen einer getrenntgeschlechtigen Art bestimmt werden. Vereinigen sich die beiderlei Keimzellen miteinander, so kann man aus dem Ergebnis, dem Geschlecht des Embryo, keine Rückschlüsse ziehen. Vereinigen sie sich dagegen mit fremden Keimzellen, deren geschlechtliche Tendenz bekannt ist, so läßt sich aus der Änderung von deren Tendenz, wie sie an den Nachkommen hervortritt, eventuell auf die abändernde Tendenz der getrenntgeschlechtigen Keimzellen schließen. Solche Keimzellen mit von vornherein bekannter Tendenz sind bei den zwitterigen Organismen vorhanden; hier sollen Eizelle und männliche Keimzelle nicht verschiedene geschlechtliche Tendenz besitzen, sondern beide dieselbe, die zwitterige. Die

Eizelle eines solchen zwitterigen Organismus müßte, künstlich zur parthenogenetischen Entwickelung gebracht, wieder einen zwitterigen Organismus geben, wie sie es bei natürlicher Partheuogenesis auch wirklich tut.

Wenn nun die geschlechtliche Tendenz in den Keimzelleu einer getrenntgeschlechtigen Spezies stärker ist als die geschlechtliche Tendenz in den Keimzellen einer zwitterigen, und die beiden Spezies lassen sich miteinander bastardieren, so läßt sich aus dem Geschlechte der Bastarde auf die geschlechtliche Tendenz der Keimzellen der getrenntgeschlechtigen Spezies schließen.

Material dazu hat sich bis jetzt uur im Pflanzenreich finden lassen, uud auch da ist es sehr spärlich. Die ersten Versuche wurden mit unseren zwei Zaunrübenarten, Bryonia dioica und Bryonia alba, angestellt. Bryonia dioica ist, wie ihr Name schon sagt, getrenntgeschlechtig; es gibt männliche und weibliche Exemplare. Bryonia alba ist einhäusig, d. h. es existieren nur einerlei Exemplare, die mäunliche und weibliche Blüten vereiut tragen.

Es lassen sich nuu mit dieseu Pflanzen viererlei Versuche anstellen.

1. Weibliche Pflauzen der Bryouia dioica, bestäubt mit dem Pollen von mänulichen Pflanzen derselben Art, gebeu uugefähr 50 % weibliche und 50 % männliche Nachkommen, wie zu erwarten ist; alle sind natürlich Bryonia dioica.

2. Weibliche Pflanzen der Bryonia dioica, bestäubt mit den Pollenkörnern der Bryonia alba, geben 100 % weibliche Nachkommen, lauter Bastarde (also uicht wie beim vorigen Versuch zur Hälfte männliche und zur Hälfte weibliche Pflanzen).

3. Bryonia alba, mit eigenem Pollen bestäubt, gibt lauter einhäusige Pflanzen, wie es zu erwarten war. Alle sind natürlich Bryonia alba.

4. Bryonia alba, bestäubt mit deu Pollenkörnern der Männchen von Bryonia dioica, gibt 50 % mäunliche und 50 % weibliche Nachkommen, alles Bastarde.

Bestäubt man also die Weibchen der getrenutgeschlechtigeu Pflanze mit dem Pollen der einhäusigen, so erhält man lauter Weibchen, bestäubt man dagegen die einhäusige Pflauze mit dem Pollen der getrenntgeschlechtigeu, so erhält man zur Hälfte Männchen, zur Hälfte Weibchen.

Wie man auch die Versuchsergebnisse deuten will, nud sie sind sehr verschieden gedeutet wordeu, eines ist sicher: Die Keimzellen der Bryonia dioica-Weibchen stimmen unter sich überein, es gibt ihrer nur eiuerlei, während es bei den Bryonia dioica-Männchen zweierlei Keimzellen geben muß.

Gehen wir nun zu den Versuchen über, bei denen die Vererbungserscheinnugen von Merkmaleu verfolgt wurden, die in engem Zusammenhang mit einem bestimmten Geschlecht vererbt werden. Es handelt sich dabei zuweileu um Merkmale, die kaum mehr als „sekundäre Geschlechtscharaktere“ bezeichnet werden köuuen. Man spricht dann von geschlechtsbegrenzter Vererbung.

Es gibt eine ganze Auzahl Tiere, bei deneu die Weibchen, selteu die Männchen, in verschiedenen Formen vorkommen, meist in zwei, zuweilen auch in drei; sie sind dimorph bzw. trimorph. Besouders häufig ist das bei Schmetterliugen der Fall. So gehören zu den einförmigen Männchen des exotischen Papilio Memnon dreierlei Weibchen, die in Form und Farbe ganz auffällig nntereinander nnd vom Mäunchen verschieden sind.

Der erste derartige Fall ist beim Stachelbeerspanner, Abraxas grossulariata, eingehend von Doncaster nntersucht worden. Die Mäunchen sind hier alle gleich, die Weibchen haben zumeist auch dieselbe Färbung wie die Mäunchen, znweilen aber ein viel helleres Kleid. Diese blassen Weibchen bildeu die Varietät lacticolor. Das lacticolor-Weibchen gibt mit dem typischen Männchen Nachkommen, die alle typisch gefärbt und uatürlich zur Hälfte männlich, zur Hälfte weiblich sind. Ihre Nachkommenschaft besteht aus lanter typischen Mäunchen, und ans Weibchen, vou deuen die Hälfte typisch gefärbt, die Hälfte lacticolor ist. Verbindet man dagegen Mäunchen dieser Bastarde wieder mit lacticolor-Weibchen, so erhält man viererlei Tiere: Männchen und Weibchen, von denen jedesmal etwa die Hälfte die typische Farbe hat, während die andere Hälfte lacticolor ist; jetzt sind also auch lacticolor-Männchen vorhanden. Diese nenen lacticolor-Männcheu gebeu aber mit den Weibchen der ersten Bastardgeneration nur typische Männchen nnd lacticolor-Weibchen. Aus diesen Tatsachen hat man geschlossen, daß die Stachelbeerspanner-Weibchen zweierlei Keimzellen hervorbringen, also Eier teils mit männlicher, teils mit weiblicher Tendenz, während die Mäunchen nur eiuerlei Spermatozoen, solche mit männlicher Tendenz, prodnzieren. Der Stachelbeerspanner verhielte sich also gerade nmgekehrt wie die früher besprocheue Zaunrübe, deuu diesmal entsteheu die Weibcheu gewissermaßen als Bastarde, bei der Vereinigung von Keimzellen mit verschiedener Tendenz, wobei die weibliche Tendenz dominiert, nnd sie könneu durch Spalteu bei der Keimbildung wieder die zweierlei Eier hervorbringen.

Zn dem gleichen Schlusse hinsichtlich der doppelten Natur der Eizellen haben Versnche mit Hühnern und Kauarieuvögeln geführt, während Morgan für die Tanfliege, Drosophila, ein Verhalten anuimmt, wie wir es bei der Bryonia gefunden haben: einerlei Eier nnd zweierlei Spermatozoen.

In jüngster Zeit ist endlich R. Goldschmidt mit eingeheuden Versuchen über den Schwammspinner Lymantria dispar und seiner japauischen Varietät hervorgetreten.

Auf die Einzelheiten der Ergebnisse und der Deutuug kanu ich leider mit Hinsicht auf die knappe Zeit nicht eingehen. Es wird genügeu, wenn ich Ihnen sage, daß auch R. Goldschmidt zu der Überzengung gekommen ist, daß das eine Geschlecht, die Männchen, homogametisch, das andere, die Weibchen,

heterogametisch ist, und daß der Vorgang der Geschlechtsbestimmung im Prinzip verlaufe wie die Rückkreuzung eines mendelnden Bastards mit seinem einen Elter. Das wesentlich Neue an Goldschmidts Untersuchungen liegt darin, daß sie ihn zu der Annahme geführt haben, daß die männliche Tendenz zwar an und für sich über die weibliche dominiert, daß sie aber, wenn ihr die weiblichen Anlagen doppelt entgegentreten, von diesen letzteren unterdrückt werde.

IV.

Ich muß zum Schlusse eilen.

Die experimentellen wie die zytologischen Untersuchungen des letzten Jahrzehntes haben es wahrscheinlich gemacht, daß bei den getrenntgeschlechtigen Wesen, Tieren und höheren Pflanzen, schon die Keimzellen eine bestimmte sexuelle Tendenz besitzen, und zwar so, daß das eine Geschlecht homogametisch ist, d. h. nur einerlei Keimzellen bildet, während das andere Geschlecht heterogametisch ist, d. h. zweierlei Keimzellen hervorbringt. Im einzelnen ist das letztere wohl bald beim männlichen, bald beim weiblichen Geschlecht der Fall.

Entweder stimmt die Tendenz der Keimzellen nun jedesmal mit dem Geschlecht des Individuums überein, das sie hervorbringt, und die zweierlei Keimzellen der heterogametischen Individuen unterscheiden sich dann nur in der Stärke dieser ihrer Tendenz. Oder, was wahrscheinlicher ist, oder häufiger vorkommt: das eine Geschlecht bildet Keimzellen, die alle mit ihm in ihrer Tendenz übereinstimmen, das andere Geschlecht aber zur Hälfte Keimzellen, die seine Tendenz besitzen, zur Hälfte Keimzellen mit der entgegengesetzten Tendenz.

Die Bestimmung des Geschlechtes des Embryo würde dann bei der Befruchtung und so zustande kommen: Die eine Art Keimzellen des heterogametischen Geschlechtes dominiert mit ihrer Tendenz über die Tendenz der Keimzellen des homogametischen Geschlechtes, und es entsteht das heterogametische Geschlecht aufs neue. Die andere Art Keimzellen des heterogametischen Geschlechtes hat dieselbe Tendenz wie die Keimzellen des homogametischen Geschlechtes und gibt wieder dieses Geschlecht.

Es ist wohl kaum daran zu zweifeln, daß es sich dabei um Vorgänge handelt, die den Mendelschen Vererbungsgesetzen folgen, daß speziell die zweierlei Keimzellen durch das Spalten der Tendenzen während der Reduktionsteilung zustande kommen, wenn auch im einzelnen noch sehr viel unklar ist. — Dabei ist nie außer acht zu lassen, daß es sich nicht um die Anlagen für die primären und sekundären Geschlechtscharaktere selbst handeln kann, sondern nur um die Faktoren, von denen die größere Entfaltungsfähigkeit des männlichen oder weiblichen Merkmalkomplexes abhängt, um das, worauf die „Tendenz“ beruht.

Die Geschlechtsbestimmung ist also ein komplizierter Vorgang; er zerfällt in mehrere Phasen. Zunächst handelt es sich um die Bestimmung der Tendenz der Keimzellen. Das ist, nach allem was wir wissen, ein Vererbungsvorgang, und in sofern können wir sagen: Das Geschlecht wird vererbt. Dann fällt, erst beim Zusammentreffen der Keimzellen bei der Befruchtung, die Entscheidung über das Geschlecht des Embryo. Sie hängt von der im allgemeinen von vornherein festgelegten Stärke der zusammentreffenden Tendenzen ab; zuweilen scheint diese Stärke wirklich veränderbar zu sein, theoretisch ist sie es stets. Die Entscheidung ist meist definitiv; nur selten läßt sich, z. B. unter dem Einfluß von Parasiten, die theoretisch ebenfalls stets denkbare, nachträgliche Änderung des Geschlechtes auch wirklich beobachten.

Welche Tendenz die einzelne Keimzelle erhält, wenn das eine Geschlecht zweierlei ausbildet, und welche Tendenzen bei der einzelnen Befruchtung zusammentreffen, entscheidet jedesmal der Zufall: er bestimmt also im wesentlichen: männlich oder weiblich. Daß das Geschlechtsverhältnis nicht genau 1 : 1 ist, sondern in einer für die Spezies oder Rasse charakteristischen Weise zugunsten des einen oder anderen Geschlechtes verschoben wird, hängt wohl (vielleicht mit Ausnahmen) erst von sekundären Einflüssen ab, die von der Keimzellbildung an bis zur Geburt des neuen Organismus wirken können, z. B. von einer ungleichen Resistenz der Keimzellen oder Embryonen gegen schädliche Einflüsse.

Darüber wissen wir besonders wenig. Und doch scheint mir die genaue Kenntnis der hierbei wirksamen Faktoren noch am ehesten einen Weg öffnen zu können, auf dem wir vielleicht später einmal lernen werden, das Geschlecht bis zu einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit willkürlich voraus zu bestimmen.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse sind die Chancen wenigstens sehr gering, daß wir auf einem anderen Wege so weit kommen werden. Möglich wäre ja auch, daß das weibliche Geschlecht zweierlei Keimzellen hervorbrächte, und die Reifung der Eizellen mit männlicher und weiblicher Tendenz in bestimmtem Wechsel erfolgte, etwa so, wie das O. Schoener jüngst angenommen hat. Wahrscheinlich ist eine solche Reihenfolge aber durchaus nicht; alles spricht vielmehr dafür, daß nur der Zufall entscheidet, ob das ausgestoßene Ei vorher (bei der Reifeteilung) die eine oder die andere Tendenz erhalten hat; und damit wäre in unserem speziellen Falle schon bestimmt, ob das Kind dem einen oder dem anderen Geschlechte angehören wird.

Es ist ja auch gar kein Grund einzusehen, warum ein komplizierter Wechsel zwischen Eiern von verschiedener Tendenz vorhanden sein sollte, der einen noch viel komplizierteren regulierenden Mechanismus voraussetzen würde, wenn der Zufall allein bei einem relativ einfachen Mechanismus zu demselben Resultat, der Bildung von annähernd gleich viel männlichen und weiblichen Nachkommen, führt. Etwa gar deshalb, damit der Mensch die Geschlechtsbestimmung ganz in seine Hände bekommt?

Ängstliche Gemüter, die von der Entdeckung der völlig willkürlichen Geschlechtsbestimmung den Um-

sturz der Weltordnung erwarten — ich gehöre nicht dazu —, glaube ich trösten zu dürfen: Die Einblicke, die wir in der letzten Zeit in das Wesen der Geschlechtsbestimmung tun durften, haben uns diesem Ziel nicht genähert, sondern entschieden von ihm entfernt. Prophezeien ist eine üble Sache, aber es könnte sein, daß wir über kurz oder lang vollen Einblick haben und dann beweisen könnten, daß die sichere Bestimmung des Geschlechtes beim Menschen nach unserem Wunsche praktisch ebenso unmöglich ist, wie die Quadratur des Zirkels oder das Perpetuum mobile es theoretisch sind.

A. Gockel: Über die in der Atmosphäre vorhandene durchdringende Strahlung. (Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1912, Bd. IX S. 1—15.)

H. Dember: Über die ionisierende Wirkung des ultravioletten Sonnenlichtes. (Physikal. Zeitschr. 1912, Jahrg. XIII. S. 207—212.)

Daß in der Atmosphäre eine von einem radioaktiven Stoff ausgehende, durchdringende Strahlung vorhanden ist, wurde durch zahlreiche Untersuchungen sichergestellt. Dagegen gehen die Ansichten über den Ursprung dieser Strahlung und die Ursachen ihrer täglichen und jährlichen Schwankungen noch weit auseinander. Während Wulf die Strahlung auf radioaktive Substanzen in den oberen Schichten des Erdbodens zurückführt, ist nach Mache die Quelle der Strahlung in den in der Atmosphäre vorhandenen aktiven Niederschlägen zu suchen. Zu demselben Resultat kam Herr Gockel auf Grund der Beobachtung, daß selbst in Höhen von 4000 m diese Strahlung nicht wesentlich abnimmt. Um diese Frage zu klären, hat Herr Gockel eine große Anzahl von Messungen vorgenommen, die sich teils auf die jährliche und tägliche Periode der Strahlung und auf ihre Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren, teils auf ihre Veränderlichkeit mit dem Ort beziehen. Als Meßinstrument diente vorwiegend das Wulfsche Elektrometer, manchmal kombiniert mit einer 20 Liter fassenden, luftdicht aufgesetzten Ionisierungskammer.

Zunächst erhielt der Verf. das auffallende Resultat, daß an verschiedenen Tagen aufeinanderfolgende Messungen um einen Mittelwert schwankten, auch wenn die Tage meteorologisch sehr verschieden waren. Dies legt die Vermutung nahe, daß die gefundenen Abweichungen gar nicht auf Veränderlichkeit der Strahlung, sondern auf Nebenumständen beruhen.

Daß der Aufstellungsort für die Größe der durchdringenden Strahlung maßgebend ist, war schon lange bekannt. So zeigte der Apparat des Verf., im Mai 1911 in einem Gartenhaus aufgestellt eine durchschnittliche stündliche Zerstreuung von 10,1 Volt, auf Holzgestell über dem Gartenbeet 9,5, im Gartenbeet 12,5 Volt, auf dem Balkon 14 usw. Den höchsten Wert beobachtete der Verf. im Löschbergtunnel mit 34,9 Volt, den niedrigsten in einer Eisgrotte im Grindelwaldgletscher mit 3,2 Volt/Stunde.

Daß die durchdringende Strahlung über Wasser eine bedeutende Verringerung erfährt, ist besonders durch die Arbeiten von Mc Lennau bekannt und wurde auch durch Messungen von Herrn Kleinschmidt mit dem Apparat des Verf. auf dem Bodensee neuerlich bestätigt. Messungen in 300 bis 500 m über dem Bodensee ergaben ungefähr den gleichen Wert für die Strahlung wie auf dem Schiff. Da Hess und auch der Verf. gefunden haben, daß die Strahlung über dem Lande mit der Höhe nicht abnimmt, so würde aus den Resultaten des Herrn Kleinschmidt folgen, daß die Strahlung in der freien Atmosphäre über dem See geringer ist, als über dem Lande. Um die Unabhängigkeit der Strahlung von der Höhe zu erklären, nimmt Hess an, daß zu der vom Erdboden ausgehenden Strahlung, die mit der Höhe abnehmen muß, eine andere kosmische hinzukomme, die mit der Höhe zunehme. Indessen ist dazu zu bemerken, daß für geringe Höhen (von Wulf auf dem Eiffelturm, von Bergwitz auf einem Kirchturm von 84 m Höhe) Abnahmen der Strahlung bis zu 40 % beobachtet worden sind, so daß es scheint, als ob in kleineren Entfernungen von der Erdoberfläche die Strahlung mit wachsender Höhe abnimmt und in größerer Höhe wieder eine Vermehrung erfährt.

Der Verf. stellte auch Versuche an über den Einfluß von Schnee auf die durchdringende Strahlung, ohne aber zu entscheidenden Resultaten zu gelangen. Ebenso konnte er keine sichere Beantwortung der Frage erzielen, ob eine jährliche Periode der Strahlung besteht.

Die täglichen Schwankungen führt Herr Gockel in Übereinstimmung mit Wulf auf die aus dem Boden in die Höhe gelangenden aktiven Niederschläge zurück. Die größte tägliche Schwankung beträgt 10 bis 20 %. Indes ist auch hier zu bemerken, daß die Frage nicht als geklärt betrachtet werden kann.

Das Resultat der bisherigen Versuche drückt der Verf. dahin aus, daß, während an einzelnen Orten der aus dem Erdboden kommende Teil der Strahlung bei weitem überwiegt, an anderen Orten ein großer, stark schwankender Teil der Strahlung aus der Atmosphäre zu kommen scheint.

Es ist danach wahrscheinlich, daß der Ionengehalt der Atmosphäre wenn er auch hauptsächlich von den radioaktiven Stoffen der Erdrinde herrührt, noch durch eine von außen her wirkende Ionisationsquelle vermehrt wird. Eine solche ist nach Herrn Dember in der lichtelektrischen Wirkung der ultravioletten Sonnenstrahlen gegeben. Daß kurzwelliges Licht die elektrische Leitfähigkeit eines durchstrahlten Gasvolumens erhöht, d. h. es ionisiert, ist zuerst von Lenard beobachtet worden. Herr Dember hat nun die Frage aufgeworfen, ob nicht die ultravioletten Sonnenstrahlen, wenn sie in den höheren Schichten der Atmosphäre absorbiert werden, eine Erhöhung der Leitfähigkeit, also der Ionisation erzeugen. Bezeichnet man mit $E-$ bzw. $E+$ die im Kubikzentimeter enthaltene negative bzw. positive Ladung, so ist nach allen bisher erhaltenen Resultaten $\frac{E-}{E+} < 1$. Wenn daher durch lichtelektrische Wirkungen die Zahl der positiven und negativen Ionen etwa um die Größe b erhöht wird, so muß der angegebene Quotient wachsen, da wegen $E-/E+ < 1$ $\frac{E- + b}{E+ + b} > \frac{E-}{E+}$ sein muß. Der Quotient muß dabei in derselben Weise anwachsen wie die Intensität des lichtelektrisch wirkenden ultravioletten Lichtes.

Herr Dember hat diesbezügliche Messungen ausgeführt, indem er einerseits den Ionengehalt mittels eines Ebertschen Ionenaspirators, andererseits die Intensität der ultravioletten Lichtstrahlen mit Hilfe eines Aktinometers maß. Die Messungen wurden teils bei Arolla in einer Seehöhe von 2000 m, teils auf der Cabane de Bertol in 3420 m Höhe angestellt. Die in Kurven und Tabellen zusammengestellten Resultate zeigen einen ausgesprochenen Parallelismus zwischen dem Verlauf des Quotienten $E-/E+$ und der Intensität des ultravioletten Lichtes. Ein Einfluß der relativen Feuchtigkeit wurde in derselben Weise beobachtet, wie ihn auch Gockel gefunden hat. Zum Schluß bemerkt Herr Dember noch, daß die Zahl negativer Ionen bei der Cabane de Bertol im Vergleich zu der in Arolla gefundenen sehr gering war, und daß sich dieser Umstand vielleicht auf den lichtelektrischen Effekt an den in der Umgebung von Arolla vorhandenen sehr trockenen Gesteinsmassen zurückführen läßt. Meitner.

Jacques Loeb und **F. W. Bancroft:** Kann das Spermatozoon sich außerhalb des Eies entwickeln? (The Journal of Experimental Zoology 1912, Vol. 12, p. 381—386.)

In seinen bekannten, in der „Rundschau" ausführlich referierten Arbeiten über die künstliche Parthenogenese hat Herr Loeb erwiesen, daß Eier sich auch ohne Befruchtung mit Samen unter dem Einfluß bestimmter chemischer Einwirkungen regelrecht entwickeln. Da erhebt sich von selbst die, wenn auch von vornherein nicht minder verblüffende Frage, ob am Ende auch das Spermatozoon sich selbständig, ohne das Ei, entwickeln kann? Hat man doch schon festgestellt, daß ein des Kerns beraubtes Ei sich zur Larve entwickelt, wenn es von einem Spermatozoon befruchtet wird, daß also der Spermakern allein zur Entwickelung genügt. Freilich spricht sehr vieles dafür, daß eben das Eiprotoplasma unersetzlich ist, sei es, weil es selbst der Embryo ist, oder weil es die Apparate zur Zellteilung und unersetzliches Nährmaterial führt. Trotz aller Bedenken schien es angesichts der Wichtigkeit des Problems nützlich, experimentell zu prüfen, inwieweit man eine Art von Entwickelung des Spermatozoons in geeigneten Medien feststellen kann. J. de Meyer hat schon einmal Beobachtungen angestellt über das Verhalten der Spermatozoen einer Seeigelart, wenn er das Sperma in Seewasser brachte, dem ein Extrakt der Eier zugesetzt war. Er hat eigentümliche Veränderungen beobachtet, die in einem deutlichen Anschwellen des spärlichen Plasmamantels bestanden und bis zu einer undeutlich bläschenförmigen, durch Aussehen und Färbungsverhältnisse einem Zellkern ähnlichen Bildung führten.

Die Verff. haben mit Spermatozoen von Vögeln gearbeitet. Das aseptisch entnommene Sperma wurde in einer sterilen feuchten Kammer bei 39° gehalten, aber stets innerhalb weniger Stunden (höchstens 3) nach der Entnahme verwandt. Für die Kulturversuche wurden Eigelb, Eiweiß, Hühnerserum und $^1/_6$ bzw. $^1/_{10}$ Normal-Ringerlösung benutzt. Alle benutzten Instrumente usw. waren sterilisiert.

An lebendem Material ließ sich nach 50 bis 60 Min. etwa folgendes beobachten: Um das Mittelstück der Mehrzahl aller Spermatozoen bildet sich eine durch ihre zunächst schwächere Lichtbrechung deutlich sichtbare ellipsoide Anschwellung. In vielen Fällen sieht man den Kopf des Spermas hufeisenförmig zurückgebogen, so daß er in jene Anschwellung hineinragt oder sogar spiralförmig ganz hineingelagert wird. Allmählich verschwinden die Konturen des Kopfes innerhalb des Bläschens, bis dieses schließlich, infolge Zunahme seiner Lichtbrechung im umgebenden Medium unsichtbar wird.

Fixiert und färbt man die Spermatozoen in verschiedenen Stadien der beschriebenen Vorgänge, so sieht man in früheren Stadien ein deutlich konturiertes Bläschen mit wässerigem Inhalt. Es hat den Anschein, als ob die dünne Protoplasmahaut des Kopfes und Mittelstücks sich mit Wasser vollgesogen hätte. In wenig späteren Phasen sieht man, daß der Spermakopf sich dem mehr und mehr rund erscheinenden Bläschen eng anlegt.

Bei den Kulturen in Eigelb und Eiweiß beobachtet man nun weitere Veränderungen. Der Spermakopf verschwindet völlig oder bis auf Reste, er wird scheinbar resorbiert und der gesamte Inhalt des Bläschens gibt nur eine diffuse, schwache Kernfärbung. Es hat den Anschein, als löse sich die Nukleinsubstanz des Spermakopfes in dem Bläschen. Nach etwa 18 stündigem Verweilen in der Kulturflüssigkeit sind jene diffus gefärbten Kerne verschwunden. An ihre Stelle sind in größerer Zahl ganz normal aussehende Kerne getreten, in denen das gesamte Chromatin in Form deutlicher Stückchen der Wand der Bläschen anliegt. Auch finden sich hier und da Anzeichen für das Vorhandensein von Liniensubstanz, jenen dem normalen Kern eigentümlichen Gerüstfasern. Das Chromatin scheint demnach aus dem vorher gelösten Chromatin des Spermakopfes sich von neuem kondensiert zu haben, doch mag dieses mitunter auch ohne vorherige Auflösung in die Chromatinstücke des neuen, kernartigen Gebildes zerfallen. Vom Protoplasma und Schwanz des Spermatozoons sieht man mitunter noch Reste in oder an dem neugebildeten Kern; meist ist aber beides restlos verschwunden.

Die vorliegenden Experimente berechtigen zu dem Schluß, daß man im Eigelb und Eiweiß die Entwickelung des Spermatozoons zu einem Zellkern künstlich herbeiführen kann. Das nächste Ziel wird sein, Kernteilung außerhalb des Eies an diesem neugebildeten Kern herbeizuführen. O. Riesser.

Bengt Lidforss: Über die Chemotaxis eines Thiospirillum. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. 30, S. 262—274.)

Verf. hatte vorigen Winter im Botanischen Institut zu Lund Gelegenheit, mit einer durch Größe und lebhafte Bewegung ausgezeichneten farblosen Schwefelbakterie, einem Thiospirillum, das in einem mit Teichwasser (aus dem Institutsgarten), etwas Schlamm und überwinterten Charazweigen gefüllten Gefäß auftrat (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 515), chemotaktische Versuche anzustellen. Zu diesem Zwecke wurden an beiden Enden offene Kapillarröhrchen mit der zu prüfenden Flüssigkeit (durch Eintauchen in diese) gefüllt und in den Versuchstropfen geschoben, der die Spirillen enthielt.

Wie nach den Untersuchungen von Miyoshi und Molisch mit schwefelführenden Purpurbakterien zu erwarten war, wurden die Thiospirillen durch verdünnte H_2S-Lösung ziemlich energisch in die Kapillare hineingelockt; konzentrierte Lösungen wirken, wie schon Winogradsky gefunden hatte, giftig. Eine ebenso deutliche Anziehung wurde aber auch durch Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$) und Kaliumsulfhydrat (KSH) ausgeübt. Dagegen bewirkten die Sulfate keine chemotaktische Anziehung, und ebenso verhielten sich die Nitrate, Carbonate und Chloride von K, Na, Ca und NH_4; bei höheren Konzentrationen ($^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Mol.) traten Repulsionswirkungen ein. Die von Miyoshi untersuchte Purpurbakterie Chromatium zeigte ein anderes Verhalten; sie wurde von 0,3 %igem KNO_3 und NH_4SO_4 deutlich angezogen.

Kohlenhydrate, Eiweißstoffe, Pepton und Asparagin, die für die gewöhnlichen heterotrophen Bakterien die besten Nährstoffe darstellen und demgemäß auf diese Organismen eine energische positiv-chemotaktische Reizwirkung ausüben, zeigten sich dem Thiospirillum gegenüber in dieser Hinsicht gänzlich wirkungslos. Das ist verständlich, da diese Stoffe nach Winogradsky die Ernährung der Schwefelbakterien eher beeinträchtigen als fördern. Andererseits aber stellte Herr Lidforss fest, daß die Thiospirillen von einigen anderen organischen Verbindungen mehr oder weniger kräftig angelockt werden; in erster Reihe von den einwertigen Alkoholen der Fettreihe, von den Ketonen und Aldehyden (mit gewissen Ausnahmen) der aliphatischen Reihe, und von den zweiwertigen Alkoholen. Schwach wirkt der dreiwertige Alkohol, das Glyceriu; wirkungslos sind der vierwertige Erythrit und der sechswertige Mannit. Sehr stark positiv chemotaktisch wirksam sind Äthyläther und Chloroform. Von den Fettsäuren wurden nur Essig- und Milchsäure geprüft; sie lockten die Spirillen an. Von den aromatischen Verbindungen erwiesen sich Xylol und Phenol als sehr starke positive Reizmittel. Ähnlich, aber etwas schwächer wirkten auch die Biphenole Resorcin und Hydrochinon; das Triphenol Phloroglucin wirkte schwächer, aber doch deutlich. Benzaldehyd veranlaßte auch eine sehr energische Anlockung, während eine solche in Versuchen mit Benzoesäure gänzlich ausblieb.

Das plötzliche Verschwinden der Thiospirillen aus den Kulturen hinderte leider weitere Versuche, die vielleicht auf die noch dunkle Ernährungsphysiologie der

farblosen Schwefelbakterien mehr Licht geworfen hätten. Daß zwischen der nachgewiesenen Chemotaxis und der Ernährung der untersuchten Spirillen gewisse Beziehungen obwalten, ist wahrscheinlich, um so mehr, als Alkohole, Acetone und organische Säuren unter den natürlichen Existenzbedingungen dieser Organismen — wenn auch nur in Spuren — auftreten können.

Unter den schwefelfreien Wasserbakterien gibt es, wie Verf. fand, Arten, die eine ähnliche chemotaktische Reizbarkeit zeigen wie Thiospirillum. So kultiviert Herr Lidforss seit zwei Jahren ein farbloses Spirillum, das von Alkohol, Aceton, Aldehyd, Chloralhydrat usw. kräftig angelockt wird; anstatt aber auf Schwefelwasserstoff zu reagieren, zeigt es starke positive Chemotaxis gegenüber Kohlenhydraten, Pepton und anderen „guten" Nährstoffen.

F. M.

Literarisches.

Pierre Duhem: Die Wandlungen der Mechanik und der mechanischen Naturerklärung. Autorisierte Übersetzung von Dr. Philipp Frank unter Mitwirkung von Dr. phil. Emma Stiasny. 342 S. (Leipzig 1912, Joh. Ambr. Barth.) 6,40 ℳ, geb. 7,50 ℳ.

Die höchste Aufgabe einer Wissenschaft besteht in der Zusammenfassung aller einschlägigen Erscheinungen unter eine möglichst geringe Anzahl allgemeiner Prinzipien. In dem Maße wie die physikalische Erkenntnis fortschritt, machte sich dieses Bedürfnis nach Vereinheitlichung immer mehr geltend, und es schien eine Zeitlang, als ob die Mechanik als bestfundierter Zweig der Physik die allgemeinen Grundsätze für das ganze Gebiet liefern könnte.

Die Entwickelung des Elektromagnetismus und der Elektrodynamik haben indes zu der Einsicht geführt, daß eine rein mechanische Erklärung aller physikalischen Erscheinungen nicht möglich ist, und es fehlt heute nicht an den entgegengesetzten Versuchen die wichtigsten Grundbegriffe der Mechanik, wie Masse, Energie usw., aus elektrischen Vorgängen zu definieren.

Das Buch des Herrn Duhem stellt in außerordentlich anregender Weise diesen Entwickelungsgang der physikalischen Anschauungen dar. Es zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil gibt eine Übersicht der historischen Entwickelung der Mechanik als Grundlage der Physik von der peripatetischen Mechanik des Aristoteles bis zu der Hertzschen Mechanik der verborgenen Bewegungen und der verborgenen Massen und den Wirbelatomen W. Thomsons. Selbstverständlich finden hier auch alle mechanischen Erklärungsversuche für die Erscheinungen anderer physikalischer Gebiete ihren Platz wie die kinetische Gastheorie, die mechanische Wärmetheorie und die mechanischen Theorien der elektrischen Vorgänge.

Der zweite Teil des Buches „Die thermodynamischen Theorien" behandelt die beiden Hauptsätze der Wärmelehre, um dann die auf den ersten Hauptsatz und den Begriff der umkehrbaren Prozesse begründete Mechanik (Energetik) in ihrer Entwickeluug zu skizzieren. Der Verf. hat selbst zahlreiche Schriften veröffentlicht, in denen versucht wird, die ganze Physik auf energetische Grundlage zu stellen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß er in dieser Hinsicht einen einseitigen Standpunkt einnimmt. Gleichwohl hätten in einer historischen Darstelluug der mechanischen Naturerklärung das große Anwendungsgebiet des zweiten Hauptsatzes und die Planck-Einsteinschen Arbeiten wohl nicht ganz übergangen werden dürfen.

Das Werk zeichnet sich durch eine sehr anregende Darstellungsweise aus, die den Leser auch dort noch mitreißt, wo er den Anschauungen des Verf. nicht ganz zu folgen gewillt ist. Die Übersetzung ist so wort- und sinngetreu, daß der Leser sich nicht bewußt wird, daß er kein Originalwerk vor sich hat. Das Buch Duhems wird sicherlich von Vielen mit Freude und Nutzen gelesen werden.

Meitner.

Karl Jellinek: Das Hydrosulfit. Teil II. Anorganische, organische und technische Chemie des Hydrosulfits. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Bd. XVIII.) VIII u. 230 S. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke.) Preis 9 ℳ.

Dem ersten physikalisch-chemischen Teil der Hydrosulfitmonographie (s. Rdsch. 1912, XXVII, 129) schließt sich nunmehr ein zweiter an, der alle spezielleren Daten enthält. Er zerfällt in vier Hauptabschnitte, welche die anorganische Chemie, die organische Chemie, die technische Herstellung und die technische Anwendung des Hydrosulfits behandeln. Nur dieser letzte erhebt auf Vollständigkeit keinen Anspruch, bietet vielmehr nur einen Überblick über die äußerst zahlreichen Verwendungsarten. Im übrigen ist die Berücksichtigung der Literatur bis zum 1. März 1912 angestrebt, und man wird in diesem großen Tatsachenmaterial sich dank der klaren Disposition leicht zurechtfinden.

Bei der Beschreibung des Natriumhydrosulfits kann in vielen Punkten auf den ersten Teil verwiesen werden. Seine Darstellung wird in ihren allgemeinen Prinzipien charakterisiert, um dem technischen Teil nicht vorzugreifen. Besonders erörtert wird der Zerfall des Hydrosulfits in wässeriger Lösung, bei dem wahrscheinlich zunächst Natriumthiosulfat und Natriumpyrosulfit entstehen, ferner das Verhalten bei der Oxydation und die Reaktionen mit Metalloiden und Metallsalzlösungen. Hiervon eignen sich einige zu analytischen Bestimmungen und Trennungen wie von Zink und Wismut, Zink und Cadmium und besonders des Kupfers von Eisen, Zink, Nickel und Kobalt. Weiterhin wird die maßanalytische Verwendbarkeit des Hydrosulfits besprochen, nämlich zur Bestimmung des Eisens und des im Wasser gelösten Sauerstoffs, und daran anschließend die Benutzung zur Absorption des Sauerstoffs in der Gasanalyse. Dann folgt ein Abschnitt über wasserfreies Natriumhydrosulfit, von dessen Darstellungsmethoden die technisch verwertbaren ihren allgemeinen Prinzipien nach und außerdem die wissenschaftlich so wichtige Methode von Moissan mitgeteilt werden. Es folgt die Beschreibung der Hydrosulfite aller anderen Metalle, soweit sie hergestellt sind, von denen die wichtigsten die Kalium-, Calcium- und Zinksalze sind. Der Abschnitt über die freie hydroschweflige Säure ergänzt die Mitteilungen des ersten Teiles der Monographie.

So wichtig für den Techniker die anorganische Chemie des Hydrosulfits ist, soweit es sich um dessen Herstellung handelt, nicht mindere Bedeutung besitzt für ihn dessen organische Chemie in Rücksicht auf die Gewinnung von Derivaten und auf seine direkte Verwendung. Diese beruht ausschließlich auf dem Reduktionsvermögen gegenüber Farbstoffen. Den Reaktionen mit organischen Stoffen, in denen das Hydrosulfit als Reduktionsmittel wirkt, ist daher der nächste Abschnitt gewidmet, in dem seine Einwirkung auf Indigo, Azokörper, Diazoniumsalze, Nitro- und Nitrosoverbindungen, Chinone und Triphenylmethanfarbstoffe beschrieben wird. Die Formaldehydverbindung des Hydrosulfits bildet dann den Übergang zu den Derivaten der Sulfoxylsäure, da jene $Na_2S_2O_4 . 2CH_2O$ durch fraktionierte Kristallisation zerlegt werden kann in die schwerlösliche Formaldehydverbindung des Bisulfits: $NaHSO_3 . CH_2O$ und das Salz: $NaHSO_2 . CH_2O$ Monoatriumformaldehydsulfoxylat, welches in der Technik den Namen Rongalit führt. Eine ganze Reihe weiterer Darstellungsmethoden wird kurz charakterisiert, besonders soweit sie zur Konstitutionsbestimmung beitragen. Aus der darauffolgenden eingehenden Beschreibung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Rongalits seien hervorgehoben: die Wiedervereinigung mit Bisulfit zu Hydrosulfit, das Kondensationsvermögen mit Aminen, die Bildung des Dinatriumsalzes

$Na_2SO_2 . CH_2O$ und eines Dibenzylrongalits. Bisher hat es sich als unmöglich erwiesen, das freie Natriumsulfoxylat zu gewinnen, indem alle Versuche, den Formaldehyd ohne Zerstörung des Sulfoxylats abzuspalten, z. B. mit Cyankalium, fehlgeschlagen sind. Von den anderen Salzen der Formaldehydsulfoxylsäure sind verschiedene Zinksalze wichtig. Auch andere Aldehyde und Ketone bilden entsprechende Verbindungen, von denen die Benzaldehydsulfoxylate eingehender untersucht sind. Die noch wenig studierten organischen Reaktionen, durch die das Hydrosulfit tiefgehend verändert wird, und die organische Analyse erfordern nur kurze Abschnitte.

Der dritte Hauptteil ist der technischen Darstellung des Hydrosulfits und seiner Derivate gewidmet und bringt die deutschen Reichspatente nur in Form ihrer Ansprüche. Statt der Wiedergabe der ausführlichen Patentbeschreibung bietet der Verf. kurze Angaben über die Ausführungsform und eine Kritik über den durch das Patent erzielten Fortschritt und seine Ausführbarkeit. Die Patente sind systematisch geordnet, entsprechend der Anordnung im anorganischen und organischen Teil, so daß eine leichte Orientierung möglich ist.

Bei der Fülle des Materials war dieser Weg für den vierten Teil nicht brauchbar. Hier wird eine Übersicht über die Anwendung des Hydrosulfits in großen Zügen geboten. Zunächst wird natürlich, entsprechend seiner Bedeutung, das Färben in der Indigohydrosulfitküpe besprochen, die so große Vorteile bietet, daß es die anderen Indigofärbemethoden fast ganz verdrängt hat. Dem folgen Angaben über das Färben mit anderen Küpenfarbstoffen und Hydrosulfit und dessen Anwendung zum Abziehen von Färbungen. Für diesen Zweck wurde früher meist Salpetersäure benutzt, wodurch das Material sehr geschädigt wurde, während das bei der Entfärbung mit Hydrosulfit nicht stattfindet. Gleiche Vorteile wie beim Färben bietet das Hydrosulfit in seiner Anwendung beim direkten Druck mit Küpenfarbstoffen. Der Ätzdruck dagegen ist durch die Benutzung von Rongalit wesentlich erleichtert worden. Unter Ätzdruck versteht man die Färbung eines Stoffes im ganzen und die nachträgliche Entfernung an bestimmten Stellen durch Aufdrucken von Ätzpappen und Dämpfen. Hierfür ist ein Ätzmittel zu finden, das beim Aufdruck beständig ist und erst bei der höheren Temperatur des Dämpfens den Farbstoff zerstört. Während das Hydrosulfit schnell durch den Luftsauerstoff oxydiert wird, vereinigt das Formaldehydsulfoxylat alle gewünschten Vorzüge. Natürlich erfordern die einzelnen Farbstoffklassen ihre eigenen Vorschriften, z. B. oft die Verwendung von Katalysatoren, und durch Modifikationen lassen sich noch besondere Effekte erzielen, wie das Buntätzen durch gleichzeitigen Aufdruck von Farbstoffen mit dem Ätzmittel. Geringere Bedeutung besitzt der Reservagedruck, der eine Art Umkehrung des Ätzdrucks darstellt, indem zunächst eine aus Rongalit bestehende Ätzreserve aufgedruckt und dann erst gefärbt wird, so daß die reservierten Stellen weiß bleiben. Ein letzter Abschnitt weist noch hin auf die Verwendung des Hydrosulfits in der Bleicherei und dann folgt ein ausführliches Literaturverzeichnis, ein Sach- und Autorenregister.

Der reiche Inhalt des Werkes ist ebenso wie der erste Teil der Monographie geeignet, manche Anregung zu bieten, indem er so gut technische Probleme wie wissenschaftliche, z. B. das der Sulfoxylsäure, berührt. Auf alle das Hydrosulfit selbst betreffende Fragen findet der Leser Antwort, und so ist auch diesem Teile eine weite Verbreitung zu wünschen. Mtz.

R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. 675 S. 10. Aufl. (Jena 1912, Gustav Fischer.) Geb. 13,50 ℳ.

Die neue Auflage des Hertwigschen Lehrbuches weist gegenüber der vorigen (Rdsch. 1910, XXV, 296) wesentliche Änderungen nicht auf, wohl aber finden sich an vielen Stellen Erweiterungen und Verbesserungen, die durch den Fortschritt der Wissenschaft bedingt sind. Von einer ausführlicheren Behandlung einzelner kleiner Gruppen, wie der Mesozoen, Pterobranchier, Leptostraken, Auomostraken u. dgl., hat Verf. mit Rücksicht auf den Charakter des Buches als einer Einführung in die Zoologie absehen zu sollen geglaubt. Die Variabilität, Erblichkeit und Geschlechtsbestimmung wurde im Lichte der neuen Forschung einer teilweise erweiterten und veränderten Darstellung unterzogen, auch in einzelnen Abschnitten, so z. B. bei der Behandlung des Blutes und der Lymphe, physiologischen Gesichtspunkten mehr Raum gewährt. Das Literaturverzeichnis wurde entsprechend weiter geführt. Im übrigen sei auf die Besprechung der früheren Auflage verwiesen. R. v. Hanstein.

W. Migula: Pflanzenbiologie I. 127 S., 45 Abb. (Sammlung Göschen Nr. 127.) (Berlin-Leipzig 1912.) Geh. 80 ₰.

Die 1906 in der Sammlung Göschen herausgegebene Biologie hat der Verf. jetzt so erweitert, daß zunächst nur als Bd. I ein allgemeiner Teil erscheint. In ihm werden behandelt: Verbreitungsmittel der Pflanzen, Schutzeinrichtungen, Pflanzenleben an verschiedenen Standorten, Saprophyten und Parasiten, Symbiose, insektenfressende Pflanzen, Pflanzen und Ameisen. Wie man sieht, sind die interessanten Punkte der Pflanzenbiologie mit Glück ausgewählt. Die Darstellung ist gut und korrekt, die Abbildungen sind oft etwas primitiv. Das Büchelchen kann aber manchen Laien in angenehmer Weise belehren. T.

Eduard Strasburger †.

Nachruf.

(Schluß.)

Da war es nun wieder Strasburger, der 1894 in seiner Arbeit „Über die periodische Reduktion der Chromosomenzahl im Entwickelungsgang der Organismen“ auf die Wichtigkeit der Tatsache aufmerksam machte, daß ein „periodischer“ Wechsel der Chromosomenzahl bei der Aufeinanderfolge der generativen und vegetativen Generationen auftrete und zwar so, daß die erstere stets die haploide, die letztere die diploide Zahl der einer Pflanzenart zukommenden Kernsegmente führt.

Nun trat aber die weitere Frage auf: Wann und wie findet diese Reduktion der Chromosomen auf ihre Hälfte statt? Es hatte sich, wie schon oben erwähnt, im Laufe der Untersuchung herausgestellt, daß man bei der indirekten Kernteilung zwei Arten unterscheiden muß, die vegetative und die generative, oder wie sie Strasburger exakter nennt: die „typische“ und die „allotypische“. Nun zeigte sich, daß man auch noch in der allotypischen Teilung zwei verschiedene Teilungsarten unterscheiden müsse, nämlich den heterotypischen und den homoeotypischen Teilungsschritt, die, stets miteinander vereinigt, einer auf den anderen folgen.

Wieder dauerte es zehn Jahre, bis in unendlicher Kleinarbeit 1904/5 in der Arbeit „Typische und allotypische Kernteilung“ die Feststellung gelang, daß die Reduktionsteilung, also jene Teilung, die die Zahl der Chromosomen auf die den Geschlechtsprodukten zukommende Hälfte herabsetzt, den ersten der beiden Teilungsschritte darstellt, und daß die darauf folgende homoeotypische Teilung eigentlich nur die Trennung der schon vorher gespaltenen Chromosomen bewirkt. Hand in Hand mit der Frage der Reduzierung der Chromosomenzahl ging die morphologische Erforschung der beiden Teilungsvorgänge. Die sich daraus ergebenden Theorien von der Individualität und Kontinuität der Chromosomen und der paarweisen Anordnung gleich großer Chromosomen väterlichen und mütterlichen Ursprungs und anderes mehr können hier nur angedeutet werden. Erwähnt muß nur werden, daß sich auch hier wieder eine auffällige Übereinstimmung der Resultate in beiden organischen Reichen

— auf zoologischem Gebiete bemühte sich vor allem Boveri in ähnlicher Richtung wie Strasburger (und Grégoire) — ergab. Auch soll hier der vielen Mitarbeiter gedacht werden, die Strasburger gerade zu jener Zeit in seinem Institute um sich versammelte. So gab er im Jahre 1897 mit siehen Ausläudern[1]) seiue hekannten „Cytologischen Studien aus dem Bonner Botanischen Institute" heraus, während er im Jahre 1905 unter Mitwirkung vou Allen, Overton und Miyake in der Veröffentlichung „Typische und Allotypische Kernteilung" die ganze Frage der indirekten Kernteilung nochmals behandelte und zu einem vorläufigen, oben erwähnten Abschlusse hrachte. Nur einmal noch, später, in seiner Arheit: „Über die Individualität der Chromosomeu und die Pfropfhyhridenfrage" (1907), nimmt er zu all den Frageu ausführlich Stellung, um durch neues Beweismaterial die Richtigkeit seiuer Ansichten zu stützen.

Aber wir müssen jetzt, um ein anderes Liehlingsthema Strasburgers zu streifen, iu seinem Leben nochmals 35 Jahre zurückgreifen. Es drängte sich ihm während seiner Studien über den Befruchtungsvorgang der Angiospermen ganz von selhst auf und hetrifft das alte Problem der Partheuogenesis, der „jungfräulichen Zeugung". Zu seiner Lösung erfüllte Strashurger alle Voraussetzungen: die genaue Kenutnis des Befruchtungsvorganges und die Beherrschung der neuen zytologischen Uutersuchungsmethoden. Im Kewer Botanischen Garten gah es seit ungefähr 1830 einige rein weihliche Exemplare einer zweihäusigen Wolfsmilchart, die jedes Jahr keimfähigen Samen lieferten. Männliche Exemplare dieser Caelebogyne ilicifolia fehlten in Europa, auch war jede etwaige andere Möglichkeit zur Bestäuhung vollkommen ausgeschlossen. Strasburger stellte nun 1877 fest, daß die Embryonen ihren Ursprung dem Gewebe des Nucellus verdanken, also vegetative Adventivkeime sind. Es handelte sich somit hei Caelebogyue um Geschlechtsverlust. Ein Jahr später heschrieb Strashurger für Citrus ein ganz ähnliches Verhalten. Nur ging hier „der Bildung vou Adventivkeimen die Befruchtung des Eies voraus, das sich seinerseits zu eiuem geschlechtlich erzeugten Keim entwickelte". So erfuhr ein altes Rätsel, das seit Brauns Zeiten die Gemüter immer wieder bewegte, eine unerwartete Aufklärung. Später häuften sich solche und ähnliche Fälle, und wurden als Apogamie und Polyembryonie heschrieben. Es soll hier nicht die ganze Frage aufgerollt, sondern nur darauf hingewiesen werden, daß Strashurger auch weiterhin his an sein Lehensende durch zahlreiche Veröffentlichungen zur Kläruug der Frage heitrug. Vor allem erhrachte er den strengsten Beweis, daß his heute „echte Parthenogenesis, d. h. Weiterentwickelung eines unhefruchtet gehliehenen Eies (mit der haploiden Chromosomenzahl) weder bei Archegoniaten noch hei Phanerogamen hekannt ist, und daß wirklich verbürgte Fälle von Parthenogenesis nur tief unten im Pflanzenreiche hei den Algen und Armleuchtergewächsen heobachtet werdeu.

Eine andere, hierher gehörige Frage hcschäftigte ihu auch schon recht lange, seit seinen „Neuen Untersuchungen" im Jahre 1884, die nämlich nach der Entstehung uud Bedeutung der Pfropfhastarde, jener merkwürdigen Pflanzen, die, wie die Bizzarien und der Cytisus Adami, Mittelformen zwischen zwei Arten bilden, aher nicht einer Bestäuhung ihren Ursprung verdanken, sondern ganz spontan infolge von Veredelungen auftreten sollten. Außerdem „sollten sie Bastarde vorstellen, in deren Körper stellenweise die Trennung der elterlichen Merkmale sich vollzieht, so daß sie rein in Erscheinung treten". Man neunt sie heute „Chimären" und weiß, daß sie aus „innigsten Verwachsungen zwischen den sie hildenden Arten an der Pfropfstelle entstehen". Viele eigene Experimente und Untersuchungen hat Strashurger darüher angestellt, bis es ihm auf Grund seiner theoretischen Erwägungen 1910 gelang, zur voraussichtlich definitiven Lösung des Problems wesentlich heizutragen.

Nach dieseu Abschweifungen mag noch seine Ansicht über das Wesen der Befruchtung hier eingefügt sein. Der Vorteil, der den Organismen aus dem Sexualakte erwächst, bestände nach ihm darin, daß durch geschlechtliche Vermischung „ein Ausgleich extremer individueller Abweichungen" herheigeführt werde, „Abweichungen, welche das Forthestehen der Nachkommen uuter den gegebenen Bedinguugen, denen sie angepaßt sind, gefährden würden". Danehen räumte er der Weismannschen Erklärung „von der Schaffung neuer, innerhalb hestimmter Grenzen sich haltender Kombinationen" ihren wohlverdienten Platz ein.

Endlich sei auch noch eines anderen Feldes seiner wissenschaftlichen Betätigung gedacht, seiner Arheiten: „Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen" und „Über das Saftsteigeu". Seit Hales klassischem Versuch heschäftigt dies Rätsel die Menschheit und spottet auch heute noch aller Deutungsversuche. Strashurgers Untersuchungen erschieuen in seinen „Histologischen Beiträgeu", die er seit dem Jahre 1888 in „zwanglosen Heften" herausgab. Die Arheit stellt eine imponierende Leistung dar und ist eine unerschöpfliche Fundgrube für weitere Forschung; hehandelt sie doch erst den Bau und die Struktur der Gefäßhündel der drei großen Gruppen: Gymnospermen, Augiospermen und Kryptogamen, um dann, auf den gefundenen anatomischen Verhältnissen fußend, den Verlauf und die Wirkungsweise der einzelnen Organe zu schildern. Er stellte sich dahei, „der Tradition der großen, deutschen Anatomen H. v. Mohl und A. de Bary folgend", auf einen rein morphologischen Staudpuukt. Seine Versuche, die er an bis 20 m hohen Bäumen ausführte, deren lehendige Zellen durch Gifte ahgetötet waren, hatten das Hauptergehnis, daß „zum Saftsteigen in deu Pflanzen die Mitwirkung lehender Zellen nicht notwendig ist"! Und auch heute noch ist dieser Satz nicht widerlegt, trotz der vielseitigen Behandluug, die das reizvolle Problem seit 20 Jahren immer wieder fand.

Die letzten Jahre seines Lebens widmete Strashurger vor allem der Erforschung der „Gcschlechtshestimmenden Ursachen". Auf die wertvollen Ergebnisse, die diese Studieu bereits zeitigten, kann aher hier nicht eingegangen werden.

Neben der Forschung uahm seiue ganze Kraft seine Lehrtätigkeit in Anspruch. Der Erfolg seines „Bonner Lehrhuches", das er mit seiuen damaligen Bonner Kollegen Noll, Schenck und Schimper zuerst im Jahre 1894 herausgab, ist bekannt. In 17 Jahren erlehte es nicht weniger als 11 Auflagen. Mit jeder erwarh es sich neue Freunde, auch im Auslaude, wo es durch italienische, englische uud russische Übersetzungen Verbreitung fand. (Sogar eine japanische Übertragung soll in Vorbereitung sein.) Ein „Bonner" Lehrhuch war es allerdings seit Jahren nicht mehr; auch hatte der Tod zwei seiner Erstherausgeher dahingerafft, an deren Stellen Karsten und Jost traten. Dafür konnte es sich jetzt aher rühmen, von vier „Ordinarii" deutscher Hochschulen herausgegeben zu werden.

Gleichen Einfluß und gleiche Bedeutung gewann das „Große Botanische Praktikum" seit seiuem ersten Erscheinen im Jahre 1884[1]). Das Buch, ein „standard-work" im hesten Sinne, fehlt heute wohl in keiuem hotanischen Iustitute und ist jedem arheitenden Botaniker unenthehrlich geworden. Seinen beispiellosen Erfolg hatte es, außer Strashurgers souveräner Beherrschung des Stoffes, der Tatsache zu verdanken, daß „alle Figuren von ihm selbst

[1]) Osterhout, Mollier, Juel, Dębski, Harper, Fairchild, Swingle.

[1]) Die große Ausgabe erlebte bis 1902 vier Auflagen. Eine fünfte ist durch Koernicke in Vorbereitung; die kleine erschien bis 1908 siebenmal.

nach der Natur gezeichnet waren, und fast alle Angaben des Textes, auch wo sie nur Bekanntes brachten, auf seineu eigenen Untersuchungen basierten".

In diesem Praktikum legte er auch seine Erfabrungen über die botanisch-mikroskopischo Technik nieder. Es ist schon oben erwähnt, daß Strasburger am Anfang seiner Laufbahn seine Untersuchungen, den geltenden Anschauungen der Zeit entsprechend, nur an lebenden Objekten durchführte, Anfang der siebziger Jahre ging er dazu über, sein Material mit Alkohol zu härten und unternahm auch schon „schüchterne Färbungsversuche". Das verdachte man Strasburger anfangs arg, so z. B. auf dem Internationalen Botanikerkongreß in Amsterdam 1877, wo er es nur dem warmen Eintreten de Barys und Treubs zu danken hatte, daß man seine Kernbilder nicht einfach für Artefakte erklärte. Gegen diesen Vorwurf suchte er sich vor allem dadurch zu schützen, daß er nach lebenden „Vergleichsobjekten" suchte. Solche fand er u. a. in diesem speziellen Falle an den Staubblatthaaren der Tradescantia, die den Vorgang der Kernteilung im Leben zu verfolgen gestatten. Beim Ausbau der botanischen Mikrotechnik, die der Aufschwung der Anilinfarbenindustrie wesentlich förderte, kam ihm zu statten, daß er sich in seinen Studien nicht nur auf die botanische Literatur beschränkte, sondern soweit wie möglich auch die zoologischen Arbeiten und deren Methoden berücksichtigte. In der Zoologie aber waren das Fixieren und Färben seit Flemming und Altmann längst nichts Neues mehr. Welchen Erfolg er mit seinen Bemühungen hatte, das zeigte sich so recht in den letzten zwei Jahrzehnten, als er junge Gelehrte aus aller Herren Ländern, nicht zuletzt der Bonner Technik wegen, in seinem Institute vereinigte, diesem, nach Ch. J. Chamberlain, „most important cytological center in the world!"

Daß Strasburger aber auch ohne die modernen Methoden Außerordentliches leistete, das verrieten schon seine allerersten Arbeiten. Bei Betrachtung ihrer Tafeln kann man nur immer wieder staunen über die Schärfe und Schönheit der Bilder, die er in jener fernen, mikrotomlosen Zeit nach Schnitten aus der freien Hand herstellte. Als Gegensatz mag hier erzählt werden, wie Strasburger 1905 anläßlich der Untersuchung des Frauenmantels (Alchimillen), weit über hunderttausend Präparate herstellen ließ, Präparate, die nicht nur angefertigt, sondern auch untersucht sein wollten. Dazu gehörte wahrlich ein „Ernst, den keine Mühe bleichet".

Großen Zuspruch, der sich von Jahr zu Jahr steigerte und gerade in seinem letzten Semester mit über 270 Hörern seinen Höchststand aufwies, genoß sein Kolleg. Was Wunder! Vermochte er, ein Meister des gesprochenen Wortes und der bildlichen Darstellung, es doch wie selten einer sein Auditorium für seine geliebte „scientia amabilis" zu begeistern. Da gab's nichts Trockenes oder Langweilig-Lehrhaftes, immer wußte er das Interesse wachzuhalten. In seinem Vortrage vergaß er nie, auf die großen Zusammenhänge und verschiedenen Entwickelungswege und -möglichkeiten im Pflanzenreiche hinzuweisen, und brachte nicht nur Forschungsergebnisse, sondern belebte diese häufig auch durch Berichte von Gelehrtenschicksalen. So stellte er immer gewissermaßen ein ganz persönliches Verhältnis zwischen Wissenschaft und Schüler her. Dabei hatte er ein eigentümliches Geschick, das Wesentliche eines Vorganges herauszuschälen und mit Worten, man möchte fast sagen „plastisch", vor dem Geiste des Zuhörers aufzubauen. Immer hatte er „die Förderung der Erkenntnis vor Augen", und es war sein Ideal und Stolz, „daß er in seinem Vorlesungsraum und Institut tüchtige und ideal angelegte Männer für die hohen Ziele, die ihm selber vorschwebten, zu begeistern wußte, und daß seine geistige Arbeit in ihrer Arbeit fortleben würde [1])".

[1]) Brief an Ch. J. Chamberlain vom 2. Oktober 1908.

Nicht unerwähnt dürfen seine Aufsätze populärer Natur bleiben, in denen er in liebenswürdiger, anregender Form, aber überall die Beherrschung des Stoffes verratend, über Reiseeindrücke und interessante Fragen aus der Botanik plaudert. Sie erschienen meist in der „Deutschen Rundschau" und behandelten Themen wie „Die Blumen im Hochgebirge", „Die Dauer des Lebens" u. a. m. Aus einigen dieser Aufsätze ist dann sein köstliches Buch: „Streifzüge an der Riviera" entstanden. Wer Strasburgers Wesensart kennen lernen will, sollte dieses sein Lieblingsbuch lesen. Es sollte auch jeden begleiten, dem es vergönnt ist, jene sonnigen Gestade zu schauen. Meisterhaft sind seine Schilderungen von Land, Leuten und Pflanzen jener gesegneten Küste, an der er so oft den Frühling und Erholung gesucht und gefunden hat. Welch ein Künstler und wie empfindsamer Natur Strasburger in seinem Innern eigentlich war, das offenbart sich so recht in diesen Bildern.

Einige Worte seien noch seiner Persönlichkeit gewidmet. Sein Name ist in der breiten Öffentlichkeit nicht so häufig genannt worden, wie der mancher anderen, ihm kongenialen Gelehrten. Das lag wohl daran, daß sich sein spezielles Forschungsgebiet wenig zum Popularisieren eignet und er es auch mehr liebte, still seiner Arbeit zu leben. Im Verkehr war er dem Fernerstehenden gegenüber zunächst vorsichtig zurückhaltend. Wenn er aber einmal Zutrauen gefaßt, so offenbarte sich die ganze Güte seines Herzens und die reiche Fülle seines Innenlebens. Dabei war er ein großer Lebenskünstler und Freund heiterer Geselligkeit, in der er sich als unübertrefflicher, feiner Causeur zu geben wußte. — Auffallend in seinem Leben war seine schnelle Entwickelung in dem Alter vom 22. bis 25. Jahre, die unverwüstliche Arbeitskraft während anderthalb Menschenalter, und dann der ungeschwächte, frische, fast jugendliche Geist, den er sich bis an sein vorzeitiges Ende bewahrte.

Seine Bücherei haben, einem Wunsche ihres Vaters entsprechend, Frau Oberstabsarzt A. v. Tobold und Prof. J. Strasburger dem botanischen Institute der Universität Bonn geschenkt. Einen Teil von ihr bilden 12000 Separate, wohl die vollständigste Sammlung, welche über die Zytologie existiert.

Ehrungen aus aller Welt häuften sich auf sein Haupt. Seiner Berufungen ist schon oben gedacht. 44 Akademien und gelehrte Gesellschaften waren stolz darauf, ihn zu den Ihrigen rechnen zu dürfen. Fünfmal ernannte man ihn zum Dr. h. c. (Göttingen, Oxford, Chicago, Yale University, Brüssel). Eine besondere Freude bereitete es ihm am 2. Juli 1908, von der „Linnean Society of London" die Darwin-Wallace-Medaille zu erhalten, die an sieben Gelehrte (auch an Haeckel und Weismann), wegen ihrer Verdienste um Darwins Lehre in den letzten fünfzig Jahren verliehen wurde. Wie gläuzten da seine Augen nach der Rückkehr von London, als er die Auszeichnung im Kreise seiner Vertrauten vorwies! Das war sein „Pour le mérite"!

Am 22. Mai versammelte Eduard Strasburger uns zum letzten Male in seinem Hörsaale. Aber nicht um seiner geistreichen Rede zu lauschen, kamen wir. Nein, es galt, Abschied von ihm zu nehmen! Vor seinem Katheder, von dem er über ein Menschenalter, durch die Macht seines Wortes und Wissens, Liebe und Begeisterung zur Natur in junge Herzen gesenkt, hatte pietätvolle Liebe ihn aufgehäuft. Schlicht wie sein Leben war die Trauerfeier. Und dann begleiteten wir ihn im Maienregen hinauf nach jenem hochgelegenen Friedhof von Poppelsdorf, wo er sich zu seiten seiner ihm vorausgegangenen Gattin die letzte Ruhestätte bereitet hatte.

H. A. Clemens Müller (Bonn).

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. Sept. 1912.

Abt. XI: Mineralogie, Geologie und Paläontologie

vereint mit der 5. Jahresversammlung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft.

Die von nahezu 60 Mitgliedern besuchten, im Hörsaal des Mineralogisch-geologischen Institutes der Universität abgehaltenen Sitzungen nahmen einen sehr anregenden Verlauf.

Erste Sitzung: Montag den 16. September, nachmittags. Vorsitzender: Herr Becke (Wien). Es sprachen 1. die Herren R. Marc (Jena) und A. Himmelbauer (Wien) auf Einladung des Vorstandes: „Über die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie." — 2. Herr M. Dittrich (Heidelberg): „Über die Bestimmung des Wassers in Mineralien und Gesteinen." Vortragender änderte die auf der Naturforscherversammlung in Karlsruhe beschriebene Methode zur Bestimmung des Wassers und der Kohlensäure in Silikaten — Erhitzen der in einem Platinschiffchen befindlichen Substanz in einem Quarzglasrohr — dahin ab, daß er zur Erhitzung statt des Gasgebläses einen elektrischen Widerstandsofen von Heraeus verwendete. Dadurch gelang es, wesentlich höhere und gleichmäßigere Temperaturen, bis 1250° und darüber, zu erzielen, wobei die Resultate der Wasser- und Kohlensäurebestimmung den auf anderen Wegen erhaltenen vollkommen entsprachen. Bei diesen hohen Temperaturen leiden aber die Quarzglasröhren sehr und werden, unter Bildung von Tridymit, bald brüchig; es wurde daher statt des Quarzglasrohres ein solches aus Platin-Iridium verwendet, mit dem sehr gute Erfahrungen gemacht wurden. Diese stellen sich zunächst sehr teuer, behalten aber dauernd ihren Wert. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann ermittelt werden, ob das in Mineralien enthaltene Wasser auf einmal oder in verschiedenen Anteilen abgegeben wird, und bei welchen Temperaturen das geschieht; diese Feststellungen dürften für die Kenntnis der Konstitution mancher Mineralien von Wichtigkeit sein. — 3. Th. Wegner (Münster): „Einführung in die Exkursionsgebiete." — 4. Herr O. Mügge (Göttingen): „Über Kalkspate aus dem Sauerland." — 5. Herr J. E. Hibsch (Tetschen): „Über die Zusammensetzung artesischer Wässer und die Thermalwässer in Nordböhmen."

Zweite Sitzung: Dienstag den 17. September 1912, vormittags. Vorsitzender: Herr Rinne (Leipzig). Es sprachen 1. Herr R. Brauns (Bonn): „Über cancrinit- und nephelinführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiet. Der Cancrinit der Auswürflinge ist bisher für Skapolith gehalten worden; solcher kommt zwar auch in diesem Gebiete vor, aber in andersartigen Auswürflingen. Zur Bestimmung des Cancrinit dient besonders seine schwache, unter der des Kanadabalsams bleibende Lichtbrechung verbunden mit starker Doppelbrechung, und die Entwickelung von Kohlensäure bei Behandlung mit Salzsäure. Begleiter des Cancrinits sind: Nephelin, Nosean und Alkalifeldspat (Mikroperthit), Lepidomelan, Zinkerz, Pyrhit, Orthit und Magnetit. Alkalifeldspat fehlt niemals, Cancrinit, Nephelin und Noseau sind in wechselnder Menge vertreten bis zum Verschwinden von einem oder zweien dieser Mineralien. Die Auswürflinge sind ausgesprochene Alkaligesteine, die zu den Noseanphonolithen dieser Gegend gehörenden Tiefengesteine, Cancrinit-, Nepheliu- und Noseansyenite. Durchweg zeigen sie starke Schmelzerscheinungen, die beweisen, daß die Auswürflinge vor der Eruption, durch welche sie an die Oberfläche befördert wurden — sie finden sich in den weißen Bimssteintuffen und den grauen Trachytsanden — hoher, an die Schmelztemperatur der Mineralien heranreichender Temperatur ausgesetzt waren. Der Cancrinit ist hierdurch trüb geworden, indem sich Nephelin, in einem Fall auch Davyn, aus ihm entwickelt hat, oder er ist zu Glas geschmolzen und Feldspat daraus entstanden. Der Nephelin, in manchen Auswürflingen klar und frisch, ist geschmolzen und Feldspat daraus entstanden, die gleiche Änderung hat der Nosean erfahren. Durch diese Umschmelzungen und Neubildungen ist der ursprüngliche Habitus der Gesteine stark verändert, daß es aber alkalisyenitische Tiefengesteine waren, beweist ihr Mineralbestand, ihre Struktur und ihr Reichtum an Mineralien mit selteuen Erden; bestätigt wird dies weiter durch das Vorkommen von zugehörigen Ganggesteinen unter den Auswürflingen, von denen der Vortragende typische Amphibol- und Leuzit-Monchiquite und Alkaliaplite naehgewiesen hat. Der Vortrag wurde durch 20 Lichtbilder von Mikrophotographien erläutert. Eine ausführliche Abhandlung über all diese Auswürflinge wird demnächst im Neuen Jahrbuch für Mineralogie erscheinen. Ferner sprach Herr Brauns über Quarzzwillinge von Brasilien. — 2. K. Endell (Halensee): „Über die Umwandlungen der Kieselsäure bei höheren Temperaturen." Nach kurzem Hinweis auf die bisher vorliegenden Kenntnisse von den Zustandsänderungen des Systems SiO_2 berichtet der Vortragende über seine gemeinsam mit R. Rieke ausgeführten neuen Untersuchungen. Die sehr langwierigen Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen, so daß nur einige Ergebnisse mitgeteilt werden können. 1. Die Umwandlung des Quarzes in Cristobalit bei höheren Temperaturen kann durch pyknometrische Bestimmung des spezifischen Gewiehts der wiederholt auf eine bestimmte Temperatur gebrannteu Proben quantitativ bestimmt werden. Da die Umwandlung von Quarz in Cristobalit bei 1000 bis 1200° nur sehr langsam erfolgt, wurden die Proben im Porzellanofen bis zu höchstens 1450° erhitzt. Die lange Brenudauer eines Porzellanofens mit etwa 12 bis 14 Stunden über 1300° und davon 4 bis 6 Stunden über 1400° begünstigt naturgemäß die Umwandlung. Zur Untersuchung gelangten: Bergkristall vom St. Gotthard, pseudomorpher Quarz aus dem Taunus, Quarz aus Pegmatitgängen von Saetersdalen in Norwegen und Chalcedon aus Brasilien. Diese kristallisierten Materialien enthielten höchstens 0,1 bis 0,2% Verunreinigungen. Dazu wurden verschiedene Quarzgläser mit 0,1 bis 1% fremden Beimengungen und amorphe Kieselsäure von Kahlbaum mit 99,3% SiO_2 untersucht. Während das spezifische Gewicht des einheitlichen Bergkristalles nach fünf bis zehn Porzellanofenbränden nur sehr wenig abgenommen hat, werden die stark verzwillingten Quarze aus dem Taunus und aus Norwegen bereits nach zwei bis drei Bränden zum großen Teil in Cristobalit umgewandelt. Quarzglaspulver, amorphe Kieselsäure und wahrscheinlich auch Chalcedon gehen bereits nach dem ersten Brand quantitativ in Cristobalit über. Die Umwandlungsgeschwindigkeit des Quarzes in Cristobalit bei Porzellanofenhitze wächst ausscheinend mit der Größe der Oberfläche und ist daher bei der faserigen Form am größten. Die jeweils erhalteneu Endprodukte wurden durch spezifisches Gewicht, Doppelbrechung, Brechungsindex, sowie durch dilatometrische, thermische und optische Bestimmung des bei 230° gelegenen Umwandlungspunktes als Cristobalit erkannt. 2. In analoger Weise, durch pyknometrische spezifische Gewichtsbestimmungen wurde die Bildung des Cristobalits aus Quarzglas und deren Abhängigkeit von Temperatur und Zeit ermittelt. Die in der Zeiteinheit (= 1 Stunde) aus Quarzglas gebildeten Cristobalitmengen nehmen mit steigender Temperatur von 1300° an sehr rasch zu und erreichen bei etwa 1600° ein Maximum. Bei 1600° tritt Kornvergrößerung (Sammelkristallisation) der bereits gebildeten Cristobalite ein. 3. Die Zustandsänderung des Cristobalits bei 230° ist mit einer ziemlich großen Volumveränderung verbunden, wie aus den dilatometrischen Abkühlungskurven hervorgeht. Um den Betrag dieser Volumveränderung wenigstens angenähert zu ermitteln, wurde der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient des Cristohalits von 25 bis 210° und von 25 bis 260° bestimmt, er beträgt von 25 bis 90° 0,000012, ist also nur wenig größer als der des Porzellans. Die berechnete Volumzunahme bei der Umwandlung in Cristobalit bei 230° wurde nach der vorläufigen Bestimmung zu etwa 2% gefunden. Die reversible Zustandsänderung verläuft in beiden Richtungen mit der verhältnismäßig großen Umwandlungsgeschwindigkeit von etwa 1 cm in der Minute. — 3. Herr Riine (Leipzig): „Versuche zur Chloritisierung, Talkisierung und Kaolinisierung von Glimmer durch kristallographisch-chemischen Abbau." — 4. Herr R. Nacken (Leipzig): „Über die Bildung des Apatits." — 5. Herr K. Busz (Münster): „Tsumehit, ein neues Mineral von Otavi und über Zinnsteinkristalle von Südwest." — 6. Herr Haedicke (Schladern, Sieg); „Ein seltsames Vorkommen von Reunfeuer-Schlacke in vor-

geschichtlichen Schichten." — 7. Herr G. Linck (Jena): „Chemismus der Gesteine." Die in großer Ausdehnung vorkommenden Sedimente lassen sich in drei Gruppen teilen, wie dies schon Clarke gezeigt hat: Sandsteine mit überwiegendem Quarzgehalt, Tongesteine mit überwiegendem Gehalt an hydroxylhaltigem Aluminiumsilikat, Karbonatgesteine, bestehend aus den Karbonaten des Kalkes, der Magnesia oder des Eisens. Die Sedimente entstehen aus den Eruptiven durch Verwitterung, und sie müssen demnach in der chemischen Zusammensetzung jenen entsprechen, soweit sich deren Bestandteile nicht in dem Meerwasser vorfinden. Betrachtet man nun die mittlere Zusammensetzung der Sedimente und vergleicht sie mit der der Eruptiven, so zeigen sich wesentliche Unterschiede in folgender Hinsicht: Bei den Sedimenten ist der Gehalt an Eisenoxyd etwa um ein Drittel und der Gehalt an Natrium gar um mehr als die Hälfte vermindert, während das Kalium um mehr als die Hälfte vermehrt erscheint. Wasser und Kohlensäure erfahren eine ganz gewaltige Zunahme. Die Ursachen liegen in der oxydierenden Wirkung der Atmosphäre, in der Anreicherung des Magnesiums und des Natriums im Meerwasser, des Kaliums in den Tonen, und in der zerstörenden Wirkung der Kohlensäure auf die Silikate. Die drei Arten von Sedimenten stehen nun nicht unvermittelt nebeneinander, sondern sie bilden Reihen, die die reinen Quarzgesteine mit reinen Karbonatgesteinen oder reinen Tongesteinen, oder auch die Karbonatgesteine mit den Tongesteinen verbinden. Der Chemismus der reinen Karbonatgesteine oder der Quarzgesteine bedarf einer weiteren Erörterung nicht, weder an sich noch in Hinsicht auf die aus den Sedimenten hervorgegangenen Metamorphen, wohl aber die Tongesteine oder der tonige Anteil der übrigen. Betrachtet man nun eine große Anzahl von Analysen solcher Gesteine, dann lassen sich folgende Tatsachen feststellen: 1. Weitaus die Mehrzahl der Gesteine ist ausgezeichnet durch einen erheblichen, mehr als 5% betragenden Tonerdeüberschuß, d. h. die molekularprozentische Menge der Tonerde ist größer als die Summe von Alkali plus Kalk. 2. In den meisten Analysen herrscht das Kali über das Natron vor. 3. In diesen Fällen ist häufig fast immer die molekularprozentische Menge der Tonerde größer als die doppelte Summe der Alkalien. 4. Frische, nicht fossilisierte, unter dem Einfluß fließenden Wassers entstandene Verwitterungsprodukte sind gewöhnlich sehr arm an Alkalien und alkalischen Erden, ob sie nun aus Eruptiven oder Sedimenten entstanden sind. Daraus ergibt sich, daß der Kaligehalt der tonigen Sedimente sekundär ist und seine Ursache in der gesteigerten Adsorptionsfähigkeit der tonigen Substanzen für Kali hat. 5. Nur ganz wenige Sedimente, und zwar fast ausschließlich solche von tuffogenem Charakter entsprechen den obigen Verhältnissen nicht. Bei den Eruptiven kehren sich die unter 1 bis 3 genannten Verhältnisse um. Aus diesen Feststellungen läßt sich eine Projektionsart für die Gesteine ableiten, welche die Eruptiven und die Sedimente voneinander scheidet. Man legt zu diesem Zwecke zwei der üblichen gleichseitigen Projektionsdreiecke mit einer Seite aneinander, bezeichnet die beiden aneinanderstoßenden Ecken mit A (Alkalien) und C (Kalk), die freien Ecken mit Fm (Eisen-Magnesia). Das gesamte Eisen wird als Oxydul gerechnet. Mit Hilfe der Molekularproportionen läßt sich dann leicht für jede Analyse der Ort innerhalb der Dreiecke finden. In das eine Dreieck werden zunächst alle Analysen eingetragen, die einen mehr als 5% betragenden Tonerdeüberschuß besitzen und bei denen zugleich die Summe der Alkalien kleiner ist als die Hälfte der Tonerde. Ferner kommen in dieses selbe Dreieck alle Analysen mit Kalivormacht, sofern sie außerdem der zuletzt genannten Bedingung genügen. Auf solche Weise fallen alle Analysen von Sedimenten mit alleiniger Ausnahme der tuffogenen in das eben verwendete Dreieck, alle Eruptiven aber und die wenigen tuffogenen Sedimente in das andere Dreieck. Diese Tatsachen dürften für die Deutung von metamorphischen Gesteinen von Wichtigkeit sein. — 8. Herr Kukuk (Bochum): „Über den Schädelfund eines Moschusochsen im Diluvium des Emschertales."

Dritte Sitzung: Dienstag den 17. September, nachmittags. Vorsitzender: Herr Wülfing (Heidelberg). Es sprachen 1. Herr Schenmann (Leipzig): „Petrographische Untersuchung des Polzengebietes in Nordböhmen." — 2. Herr N. Tilmann (Bonn): „Über Alpen und Dinariden." — 3. Herr Becke (Wien): „Intrusivgesteine der Ostalpen." Der Vortragende erläutert an der Hand graphischer Darstellung die drei großen Gruppen von Intrusivgesteinen der Ostalpen. 1. Tonalitgesteine: Die Gesteine des großen periadriatischen Bogens, Adamello, Ulten-Iffinga, Binatauer. Petrographisch charakterisiert durch deutliche Erstarrungsstruktur mit zonar gebautem Plagioklas mit anorthitischem Kern, albitreicher Hülle, chemisch durch großen Gehalt an Anorthitsubstanz und relativ hohen Kieselsäuregehalt ausgezeichnet. 2. Zentralgneis der Hohen Tauern, mit einer besonders entwickelten Schieferhülle begabt, an der auch mesozoische Formationsglieder beteiligt sind. Ausgezeichnet durch starke Differenzierung, intensive Metamorphose, Feldspate mit innerer Zonenstruktur, ausgezeichnete Kristallisationsschieferung. 3. Alte Intrusivgneise, außerhalb der Hohen Tauern in kristallinen Schiefern steckend, von granulitischer Zusammensetzung, häufig stark diaphthonitisch. — 4. Herr Wülfing (Heidelberg): „Demonstrationsmodell für sogenannte einfache Schiebung." — 5. Herr A. Ritzel (Jena): „Translation und anomale Doppelbrechung beim Steinsalz usw." — 6. Herr Milch (Greifswald): „Plastizität des Steinsalzes." — 7. Herr Pauli (Leipzig): „Chromoisomeren." — 8. Herr Seibt (Berlin): „Ein Apparat zur Demonstration eines neuen Projektionsapparates der Firma Winkler (Göttingen) nach Wülfing. — 9. Herr Wülfing (Heidelberg) erläuterte ein nach seinen Angaben von Winkler (Göttingen) gebautes, neues Mikroskop. — 10. Herr R. Liesegang (Frankfurt): „Demonstration von Präparaten für geologische Diffusionen".

Im Anschluß an die Sitzungen fanden von Mittwoch den 18. bis Montag den 23. September geologisch-petrographische Exkursionen unter Führung von Herrn Th. Wegner (Münster) in den Teutoburger Wald und in das Sauerland statt. Den Exkursionsteilnehmern wurde ein von Th. Wegner verfaßter „Führer zu den Exkursionen bei Gelegenheit der 5. Jahresversammlung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft zu Münster i. W." (49 Seiten, 31 Textfiguren und 3 Tafeln) überreicht.

Th. Wegner.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 17. Oktober. Herr Helmert las: „Über die Bestimmung des Geoids im Harze." Das Geodätische Institut hat sich seit 40 Jahren damit beschäftigt, Material zu dieser Bestimmung zu sammeln; gegenwärtig wird dasselbe verarbeitet. Schon Andrae hatte vor fast 30 Jahren eine solche Bestimmung ausgeführt; die neue Bestimmung kann mehr Material benutzen, darunter auch die neueren Schweremessungen, wodurch eine Lücke der mathematischen Behandlung ausgefüllt wird. — Herr Frobenius überreichte eine Abhandlung: „Über quadratische Formen, die viele Primzahlen darstellen." Euler hat positive quadratische Funktionen einer Veränderlichen angegeben, die innerhalb gewisser Grenzen lauter Primzahlen darstellen. Herr Remak hat indefinite Funktionen derselben Art gefunden. Diese Sätze lassen sich auf homogene Formen verallgemeinern und dann leicht beweisen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 Octobre. Maurice Hamy: Sur un dispositif d'arc au fer fonctionnant avec le courant alternatif. — Guignard fait hommage à l'Académie de la Notice qu'il a consacré à Édouard Bornet. — Gustave Sannia: Sur les caractéristiques simples des équations aux dérivées partielles en deux variables. — N. Saltykow: Sur la théorie des équations partielles. — U. Cisotti: Remarques énergétiques sur le mouvement d'un solide dans un liquide visqueux. — E. Mérigeault: Influence de la vitesse de combustion sur le rendement d'un moteur à gaz. — V. Auger: Sur un nouveau dosage volumétrique de l'uranium. — Paul Gaubert: Sur le polychroïsme des cristaux de sulfate de potassium colorés artificiellement. — Marcel Mirande: Sur la présence de l'acide cyanhydrique dans le Trèfle rampant (Trifolium repens L.). — C. Dhéré et W. de Rogowski: Sur l'absorption des rayons ultraviolets par les chlorophylles α et β et par la chlorophylle cristallisée. — Léopold le Moult: Sur la

destruction de certains Hémiptères par les parasites végétaux. — M. et Mme Pierre Delanoë: Sur les rapports des Kystes de Carini du ponmon des rats avec le Trypanosoma Lewisi. — E. Foëx: Les „Fibrinkörper“ de Zopf et leurs relations avec les corpuscules métachromatiques. — J. Grialou adresse un Mémoire intitulé: „Études sur l'écoulement des fluides à l'état permanent“.

Royal Society of London. Meeting of June 27. The following Papers were read: „Electrical Vibrations in a Thin Anchor Ring“. By Lord Rayleigh. — „The Molecular Statistics of some Chemical Actions.“ By Prof. the Hon. R. J. Strutt. — „Experimeuts with Rotating Liquid Films.“ By C. V. Boys. — „Morphological Studies of Benzene Derivatives. III. Paradibromo-benzene-sulphonates (Isomorphous) of the »Rare Earth« Elements a Means of Determining the Directions of Valency in Tervalent Elements.“ By Prof. H. E. Armstrong and E. H. Rood. — „The Intensity of Natural Selection in Man.“ By Prof. Karl Pearson. — „Optical Rotatory Dispersion. Part. I. The Natural and Magnetic Rotatory Dispersion iu Quartz of Light iu the Visible Region of the Spectrum.“ By T. M. Lowry. — „On the Apparent Change in Mass during Chemical Reaction.“ By J. J. Manley. — „On the Dinrnal Variation of the Electric Waves occurring in Nature, and ou the Propagation of Electric Waves round the Bend of the Earth.“ By W. H. Eccles. — „Report on the Total Solar Eclipse of 1911. April 28.“ By the Rev. A. L. Cortie S. J. — „An Experimental Investigation of the Influence of the Condenser on the Working of a Ruhmkorff Coil, together with a Practical Outcome thereof.“ By W. Hamilton Wilson. — „Studies on the Redactase of Liver and Kidney. Part I.“ By Prof. D. Fraser Harris and Dr. H. J. M. Creighton. — „Borohydrates. Part I.“ By Prof. Morris W. Travers and Mr. Ramn Chandra Ray. — „The Specific Conductivity of Solutions of Oxyhaemoglobin.“ By Prof. G. N. Stewart. — „The Existing Limits of Uniformity in Producing Optical Glass.“ By J. W. Gifford. — „A Petrified Williamsonia from Scotland.“ By Prof. A. C. Seward. — „On Negative After-Images and Successive Contrast with Pure Spectral Colours.“ By W. A. Porter and F. W. Edridge-Green. — „The Relation between Capillary Pressure and Secretion. II. The Secretion of the Aqueous and the Intraocular Pressnre.“ By Leonard Hill and M. Flack. — „Some Conditions Influencing Nitrogen Fixation by Aërobic Organisms.“ By Prof. W. B. Bottomley. — „The Effects of Stimulation and Extirpation of the Semicircular Canals of the Ear and their Relation to the Motor System.“ By J. G. Wilson and F. H. Pike. — „On the Absorption and Reflection of Homogeneons Particles.“ By W. Wilson. — „The Effect of an Obstacle on a Train of Electric Waves.“ By Prof. H. M. Macdonald. — „Optical Investigation of Cristallised Nitrogen, Argon, Methane, and some of the Simpler Organic Compounds of Low Melting Points.“ By Walter Wahl. — „Color-Blindness and the Trichromatic Theory. Part IV. Incomplete Color-Blindness.“ By Sir W. de W. Abney. — „On the Multiplication of Successions of Fourier Constants.“ By Prof. W. H. Young. — „The Diffusion of Ions into Gases at Low Pressure.“ By C. E. Haselfoot. — „Effect of a Magnetic Force on the Motion of Negative Ions in a Gas.“ By Prof. J. S. Townsend and H. T. Tizard.

Vermischtes.

Eine von Ostpreußen nach Westindien verschlagene Möwe. Am 18. Juli 1911 wurde auf der Vogelwarte Rossitten eine junge, noch flugunfähige Lachmöve (Larus ridibundus) in Gemeinschaft von 94 Artgenossen durch Anlegung eines Ringes gezeichnet. Diese Möve ist, wie Herr Thienemann berichtet, im November 1911 in einem Sumpfe an der südlichen Küste von Barbados geschossen worden. (Ornithologische Monatsberichte 1912, Jahrg. 20, S. 130—131.) F. M.

Personalien.

Dem ordentlichen Prof. Dr. Walther Nernst in Berlin ist die preußische große Goldene Medaille für Wissenschaft verliehen worden.

Die Universität Bristol hat gelegentlich der Bestallung des Lord Haldane als Kanzler eine größere Reihe von berühmten Männern und Frauen zu Ehrendoktoren ernannt, unter ihnen: den Professor der Chemie am Trinity College in Duhlin Sydney Young, den früheren Professor der Physik am University College in Bristol Silvanus P. Thompson, den Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Oxford W. J. Sollas und den früheren Professor der Chemie am University College in Bristol Morris W. Travers.

Die Akademie der Wissenschaften zu München hat dem botanischen Forschungsreisenden Dr. C. C. Hosseus die Medaille „bene merenti“ verliehen.

Ernannt: der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie zu Dahlem Prof. Dr. Ernst Beckmann und der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie zu Dahlem Prof. Dr. Fritz Haber zu Geh. Regierungsräten; — der Professor für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule in Lemberg Dr. S. Niementowski zum Hofrat; — Dr. P. Ehrenfest in Petersburg zum Professor der Physik an der Universität Leiden; — der außerordentliche Prof. Maximilian v. Schmidt zum ordentlichen Professor der analytischen Chemie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — Debierne zum Professor der Physik an der École de physique et chimie iudustrielle de Paris; — B. M. Duggar zum Professor der Pflanzenphysiologie am Missouri Botanical Garden in St. Louis.

Gestorben: Am 22. Oktober der emeritierte ordentliche Professor der Medizin an der Universität Göttingen, Geh. Med.-Rat Dr. Wilhelm Ebstein im 76. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

16. Nov.	$E.d. = 3^h\,23^m$	$A.h. = 4^h\,40^m$	$\varkappa$ Capricorni,	5. Größe,
18. „	$E.d. = 7\;29$	$A.h. = 8\;44$	χ Aquarii,	5. „
23. „	$E.d. = 9\;6$	$A.h. = 9\;42$	ζ Arietis,	4. „
24. „	$E.d. = 13\;50$	$A.h. = 14\;40$	χ Tauri,	5. „

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Dezember für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Dez.	5.7^h	Algol	19. Dez.	11.3^h	U Cephei
2. „	12.0	R Canis maj.	20. „	4.4	U Sagittae
3. „	6.7	U Sagittae	21. „	7.4	Algol
4. „	12.3	U Cephei	24. „	4.2	Algol
9. „	12.0	U Cephei	24. „	11.0	U Cephei
10. „	10.9	R Canis maj.	26. „	13.1	λ Tauri
14. „	11.7	U Cephei	27. „	11.8	R Canis maj.
18. „	9.7	R Canis maj.	29. „	10.7	U Cephei
18. „	10.6	Algol	30. „	11.9	λ Tauri

Eiu interessanter Veränderlicher vom Algoltypus ist der Stern ε Aurigae. Schon 1903 wies Herr H. Lndendorff auf Grund zahlreicher Größenschätzungen drei Minima aus den Jahreu 1847, 1875 und 1902 nach. Er findet jetzt (Astron. Nachrichten, Bd. 192, S. 389 ff.) hei einer sorgfältigen Diskussion der von 1843 his 1884 reichenden Beobachtungen von Julius Schmidt die heiden ersten Minima bestätigt, während von 1849.5 bis 1873.5 und von 1876.5 bis 1884.5 das Sternlicht sich unverändert erwiesen hat (3.2. Größe). Die Minima scheinen ganz gleichmäßig verlaufen zu sein; durch 170 Tage nahm das Licht ab, blieb dann 340 Tage lang konstant im Minimum (4.03. Größe) nnd wnchs wieder während 170 Tagen zum Vollicht an. Die Perioden zwischen den Minimis waren 9920 und 9880 Tage, im Mittel also 27.1 Jahre. Die Erklärnng der Minima auf Grund der Verfinsterungstheorie führt auf eine außerordentlich geringe Dichte des anch spektroskopisch sich als Doppelstern erweisenden Systems ε Aurigae; nur wenn eine sehr starke Bahnexzentrizität angenommen wird, wird die Dichte etwas größer, z. B. für $e = 0.99$ von der Ordnung 1/10000 der Dichte der Sonne. Für $e = 0$ ist die Dichte etwa 10000 mal geringer, aber immer noch 10000 mal größer als die der inneren Schichten des Zodiakallichtes nach H. Seeliger. Das nächste Lichtminimum von ε Aurigae würde nach den obigen Daten auf die Jahre 1928 bis 1930 fallen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 14. November 1912. Nr. 46.

Zur neueren Entwickelung der Thermodynamik.

Von Prof. **W. Nernst** (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 20. September 1912.)

(Schluß.)

Wie schon oben erwähnt, sind die chemischen Reaktionen häufig mit sehr großen Änderungen der Energie verbunden, deren messende Verfolgung die Aufgabe der Thermochemie bildet; hier entsteht die Frage, wie die Affinität einer Reaktion mit der Wärmeentwickelnng verbunden ist.

Ein erster Versuch znr Beantwortung dieser Frage rührt von Julius Thomsen in Kopenhagen her (1854), der darauf hinwies, daß starke Äußerungen der chemischen Affinität auch von starker Wärmeentwickelung begleitet sind, und der in der Wärmeentwickelnng direkt ein Maß der bei der betreffenden Reaktion entwickelten chemischen Kraft erblickte. Der gleiche Satz wnrde, wie bekannt (1869), von dem zweiten Meister der Thermochemie, Berthelot in Paris, aufgestellt und lange Zeit hindurch von ihm mit viel Eifer verfochten. Die Berthelotsche Formulierung lautete:

„Jede chemische Umwandlnng, welche sich ohne Dazwischenknnft einer fremden Energie vollzieht, strebt nach Erzeugung desjenigen Stoffes oder desjenigen Systems von Stoffen, welches die meiste Wärme entwickelt."

Die Erfahrung lehrte jedoch bald, daß keineswegs die chemische Affinität einfach mit der Wärmeentwickelung zn identifizieren ist; besonders schlagend war eine von Horstmann gemachte Bemerknng, wonach jedes chemische Gleichgewicht mit dem Prinzip von Berthelot in Widerspruch sich befindet; denn da man in diesem Falle lediglich durch Änderung des Mengenverhältnisses der reagierenden Komponenten die Reaktion im einen oder anderen Sinne sich abspielen lassen kann, so mnß sie einmal unter Wärmeentwickelnng, das andere Mal unter Wärmeabsorption, also entgegengesetzt dem Prinzip von Berthelot, verlaufen.

Eine große Anzahl von chemischen Reaktionen, besonders solche, bei denen ein Metall ein anderes aus seinem Salze verdrängt, lassen sich zum stromliefernden Prozeß in einem galvanischen Elemente machen. Wenn ein solches Element in Tätigkeit gesetzt wird, so leistet der betreffende chemische Prozeß eine gewisse äußere, in diesem Falle elektrische Arheit, deren Maß bekanntlich die elektromotorische Kraft des betreffenden galvanischen Elementes ist. Es bietet also letztere zugleich eine direkte Bestimmungsmethode der Affinität, und wenn diese gleich der Wärmeentwickelung wäre, wie es Thomsen vorübergehend, Berthelot viele Jahre hindurch hehanptete, so müßte die elektromotorische Kraft galvanischer Elemente einfach durch die Wärmeentwickelung des stromliefernden Prozesses gegeben sein. Es ist gewiß historisch interessant, daß dieser Ansatz sich bereits in der berühmten Schrift von Helmholtz von der Erhaltung der Kraft vom Jahre 1847 findet. Aber alle diese Fragen waren his vor wenigen Dezennien so wenig geklärt, daß niemand daran dachte, in dem Helmholtzschen Ansatz und in dem Berthelotschen Prinzip im Grunde identische Sätze zu erblicken. Übrigens zeigte auch die nähere Untersnchung des Helmholtzschen Satzes, daß die elektromotorische Kraft und somit anch die chemische Affinität nicht durch die Wärmeentwickelung gegeben ist.

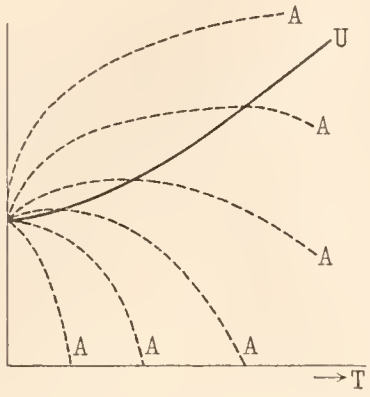
Bis znm gewissen Grade werden diese Fragen, wie übrigens Helmholtz schon 1882 betonte, dnrch den zweiten Wärmesatz beantwortet. Hiernach ist, wenn wir mit A die chemische Affinität, mit U die Wärmeentwickelung und mit T die absolute Temperatnr bezeichnen $A - U = T\frac{dA}{dT}$; nur wenn die Affinität A von der Temperatur unabhängig ist, $\frac{dA}{dT}$ also verschwindet, findet die Gleichheit von A nnd U statt.

Mit dieser, allerdings unanfechtbar richtigen Antwort, die der zweite Wärmesatz liefert, beruhigte man sich bis vor knrzem, obwohl sie im Grunde wenig befriedigend war; denn es ist nicht möglich, mittels ohiger Gleichnng die Affinität zu berechnen, auch dann nicht, wenn man die Wärmeentwickelung für alle Temperaturen kennt (letzteres ist erfüllt, wie schon Kirchhoff ans dem ersten Wärmesatz erschlossen hatte, falls man U für eine einzige Temperatur und die spezifischen Wärmen der reagierenden Stoffe für alle Temperaturen kennt).

Nachstehende graphische Darstellung wird dies veranschanlichen. Es möge die ansgezogene Knrve U die Abhängigkeit der Wärmeentwickelung von der absoluten Temperatur darstellen; U_0 ist also der Wert,

den diese Größe beim absoluten Nullpuukt der Temperatur annimmt; dann ist jede der punktiert gezeichneteu Kurveu A eine Lösung der obenstehendeu Gleichung, und man sieht sofort, daß es keiuen Punkt und daher auch keinen Wert für A gibt, durch den wir nicht ans der ganzen Kurvenschar eine A-Kurve legen könuten; es ist mit anderen Worteu jeder beliebige Wert der Affinität A mit irgend einem experimentell gegebenen Verlauf der Wärmeentwickelung verträglich, der zweite

Fig. 1.



Wärmesatz läßt uns also hier weitgehend im Stiche. Nur für den absoluten Nullpunkt selber gibt er uns eine präzise Antwort, indem hier die Kurven der Wärmeentwickelung und Affinität sich schneiden, beide Größen also identisch werden, wie es Berthelot für alle Temperatureu als gültig angenommen hatte.

Was lehrt uun aber die Erfahruug? Im Einklang mit der Gleichung des zweiten Wärmesatzes gibt sie uns, wie wir schou oben sahen, die klare Antwort, daß eine Identität von Affinität und Wärmeentwickelung nicht notwendig statthat, daß aber auf der anderen Seite das Berthelotsche Prinzip doch nicht so falsch ist, wie es nach dem zweiten Wärmesatze eigentlich zu erwarten wäre. Ich erwähnte schon oben, daß Berthelot trotz vieler Ausnahmen, die auch ihm nicht entgingen, mit großer Zähigkeit lange an seinem Prinzipe festhielt, was eine um so ungestümere, ja, wie wir heute sagen müssen, sogar über das Ziel hinausschießende Opposition hervorrief. Anstatt sich zu sagen, daß ein so gründlicher Kenner der Thermochemie uud ein so kluger Mann wie Berthelot — und er war nicht nur dies, sonderu er gehört zweifellos zu deu klügsten Chemikern aller Zeiten und wird wohl für immer ihr vielseitigster Vertreter bleiben — sich in einer so bedeutungsvollen Frage kaum völlig habe irren können, begegnen wir in allen Darstellungen dieser Frage uur unbedingter Ablehnung seiner Bemühungeu. Häufig erklärte man sein Prinzip als unvereinbar mit dem zweiten Wärmesatze, womit allerdings der Stab endgültig darüber gebrochen worden wäre; man übersah aber, daß der zweite Wärmesatz die ganze Frage offen läßt und nicht etwa die Identität von Wärmeentwickelung und Affiuität bei chemischen Prozessen ausschließt.

Bei der Abfassnng meiner „Theoretischen Chemie“ war auch ich gezwungen, zu dieser Frage Stellnng zu uehmen. Schon iu der ersten Auflage vor gerade 20 Jahren betonte ich, daß die Regel von Berthelot ebenso wie der oben erwähnte Ausatz von Helmholtz zur Berechnuug der elektromotorischen Kraft galvauischer Elemente aus der Wärmetönung doch gar zu häufig zutrifft, um diese Beziehungen gänzlich ignorieren zu dürfen, uud ich wies schon damals auf die Möglichkeit hin, daß in geklärter Form Berthelots Prinzip wieder zur Geltung kommen würde.

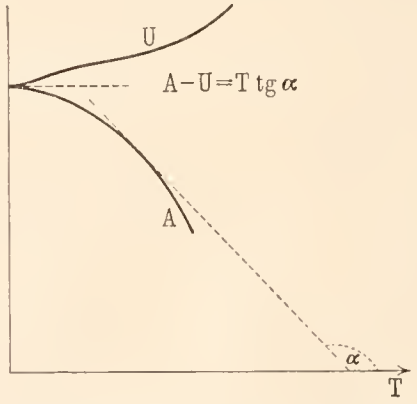
Diese Vermutung hat sich wohl nicht nur erfüllt, es hat sich außerdem sogar herausgestellt, daß die Gesetzmäßigkeiten, die immer wieder Berthelots Scharfblick auf sich lenkten, Spezialfälle eines viel allgemeineren Satzes sind, geradeso wie die obeu verzeichnete Fundamentalgleichung, der zweite Wärmesatz, nicht nur auf chemische Prozesse, sondern auf jeden Naturvorgang anweudbar ist.

Der neue Wärmesatz läßt sich quantitativ am einfachsten als einen Zusatz zur obigen Gleichung in der Form

$$lim \frac{d A}{d T} = 0 \ (für \ T = 0)$$

ausdrückeu; in der anschaulicheren graphischen Darstellung besagt dies, daß die Kurven für A und U sich bei sehr tiefen Temperaturen tangieren, wie es Fig. 2 zum Ausdruck bringt. Man sieht sofort, daß der neue Wärmesatz eine weit engere Beziehung zwischen chemischer Affinität und Wärmeeutwickelung oder, allgemeiuer ausgedrückt, zwischen deu Änderungen der freien Energie uud der Gesamtenergie statuiert, als es die beiden bis dahin bekannten Wärmesätze verlangten.

Fig. 2.



Das neue Wärmetheorem führt nun zu einer großen Anzahl von Konsequenzen, die einer experimentellen Prüfung zugänglich sind. Der Satz, daß bei tiefen Temperaturen die U-Kurve parallel der Abszisse verläuft, besagt nichts anderes, als daß bei tiefen Temperaturen die Molekularwärme aller Verbiudungen sich streng additiv aus den Atomwärmen zusammensetzt. Die Erfahrung hat diesen Satz nicht nur völlig bestätigt, sonderu im Einklang mit der Forderung der oben erwähnten Theorien von Planck und Einstein darüber hinausgehend das Resultat erbracht, daß bei tiefen Temperaturen alle Atomwärmen nicht

nur einzelu konstant, sondern sogar sämtlich einander gleich und zwar gleich Null werdeu.

Da die U-Kurve, wie wiederholt betont, bei tiefen Temperaturen parallel der Abszisse verläuft, so können wir sie mit ziemlicher Sicherheit bis zum absoluten Nullpunkte ausziehen, auch wenn wir die spezifischen Wärmen nur bis zu mäßig tiefen Temperaturen kennen; da für die A-Kurve das gleiche gilt, so kennen wir zugleich ihren anfänglichen Verlauf, vom absoluten Nullpunkte aufangeud, und aus der Gleichung des zweiten Wärmesatzes

$$tg\,a = \frac{dA}{dT} = \frac{A - U}{T}$$

kennen wir dann auch in jedem Punkte der A-Kurve den Winkel, in welchem wir diese Kurven zu verlängern habeu; es ist mit andereu Worteu der Verlauf der A-Kurveu eindeutig festgelegt, wenn derjenige der U-Kurven experimentell bekannt ist. Dies bedeutet aber im spezielleu Falle die Lösung des Problems, die chemische Affiuität und damit auch das chemische Gleichgewicht lediglich aus thermischen Daten zu herechuen.

Auch hierfür liegeu Beispiele in sehr großer Zahl vor; es ist hier uatürlich nicht der Ort, spezielle Beobachtungsdaten zu besprechen, in der kürzlich erschieuenen Schrift von Dr. Pollitzer: „Die Berechnung chemischer Affinitäten nach dem Nernstscheu Wärmetheorem“ (Stuttgart bei Enke) findeu sich etwa 80 Fälle berechnet, und der Satz hat sich nicht nur ausnahmslos bewährt, sondern wiederholt auch Veranlassuug gegeben, die Unrichtigkeit einzelner älterer experimenteller Angaben in den Fälleu aufzudecken, in welchen zunächst starke Abweichungen zwischeu Theorie und Beobachtung vorlagen.

Aber selbstverstäudlich ist der ueue Wärmesatz nicht in seinem Anwendungsgebiete auf chemische Prozesse beschräukt, wenu bier auch naturgemäß die zahlreichsten Möglichkeiten seiner Benutzung vorliegen; so liefert er unter auderem auch Anhaltspunkte für die Aufstellung von Zustandsgleicbungen; er lehrt z. B., daß die Wärmeausdehnung kristallisierter und amorpher Stoffe bei tiefen Temperaturen sehr klein werden muß, ein Resultat, welches die his zur Temperatur des flüssigen Wasserstoffs fortgesetzten Messuugen von Charles Liudemauu iu vollstem Maße bestätigt haben. Auch hierauf ist ein näheres Eingehen hier nicht möglicb, ebensowenig wie auf die Nutzanwendungen, die Grüneisen gemacht hat, der unter anderem einen naheu Parallelismus zwischen Wärmeausdehnung und spezifischer Wärme nachgewiesen hat.

Aber an der Frage, wie der neue Wärmesatz molekulartheoretisch zu deuten ist, dürfen wir nicht völlig vorübergeben; nachdem eine derartige Erkläruug für die beiden älteren Wärmesätze längst gelungen ist, war etwas Ähnliches auch für deu neueu Wärmesatz zu erwarten und zu fordern.

Der erste Wärmesatz, nämlich das Gesetz von der Erhaltung der Energie, ist eine unmittelhare Kousequenz aus den Prinzipien der Mecbanik, wenn wir uns die materiellen Gebilde als aus einzeluen Atomen, d. h. Massepunkten bestehend, denkeu, die irgendwelche nur vou ihrer Entfernung abhängige Kräfte aufeinander ausühen.

Weit schwieriger ist das Verständnis des zweiten Wärmesatzes vom Standpunkte der Atomistik. Erst Boltzmann war es, der in einer Reihe sehr scharfsinniger Abhandlungen zu der Erkenntuis gelangte, daß alle diejeuigen Prozesse, bei denen im Sinne des zweiten Wärmesatzes ein Verlust an freier Energie stattfindet, solcbe sind, hei deuen die Atome aus einer unwahrscheinlicheren Konstellation in eine wahrscheiulichere übergehen; der zweite Wärmesatz ist daher ähnlich wie der Begriff der Temperatur, mit dem er ja eng verknüpft ist, eiu Satz, der nur dann Gültigkeit, ja überhaupt einen Sinn besitzt, wenn man mit aus sehr vielen Atomen bestehenden Gebilden operiert, eine Bedingung, die in der Regel von selhst bei unseren Versuchen im Lahoratorium wie auch sogar bei der kleinsten lebenden Zelle hinreicheud erfüllt ist.

Sehr eiufach gestaltet sich aber nun wiederum die Deutung des neuen Wärmesatzes. Nach der Quanteutheorie sind auch bei endlicben, wenn auch bisweilen sebr kleineu Entfernungen vom absoluten Nullpunkt der Temperatur alle festen Stoffe, seien es Kristalle oder uuterkühlte Flüssigkeiten, nur ungeheuer wenig vou ihrem Zustande beim absoluten Nullpunkt selher verschiedeu; hieraus aber ergiht sich sofort als weitere Konsequeuz, daß iu diesem Gehiete, wie es unser Satz verlangt, die Kurveu der gesamteu Energie uud der freien Energie, die nach dem zweiten Wärmesatz sich im absoluten Nullpunkt schneiden, auch oberhalh desselben ein Stück zusammenfallen, d. h. sich tangieren müssen. Und es würde sogar, weun, wie es die Formeln von Planck und Einstein verlangen, die spezifische Wärme beim ahsoluten Nullpunkt wirklich mit unendlich hoher Ordnung verschwindet, auch die gegenseitige Berübrung der beiden Kurven von unendlich hoher Ordnung sein müssen.

Übrigens auch ohne die spezielle Formulierung der Quantentheorie zu Hilfe zu nebmen, könneu wir aus der bloßeu Tatsache, daß die spezifiscben Wärmen bei tiefen Temperaturen ungehener klein werden, bereits mit großer Wahrscbeinlichkeit den Schluß ziehen, daß jegliche Eigenschaft fester Körper bei hinreichend tiefer Temperatur von der Temperatur unabhängig werden muß; es ist dies der Ausdruck eines ganz allgemeinen Satzes, den ich in der physikalischen Sektion der vorjährigen Naturforscherversammluug eutwickelt habe. Als ein Spezialfall hiervon folgt dann die Uuabhängigkeit von A und U bei tiefen Temperaturen, was in Kombination mit dem zweiten Wärmesatze daun sofort die Notweudigkeit ergiht, daß die beiden Kurven für A und U, wie in Fig. 2 gezeichnet, bei tiefen Temperaturen sich taugieren müsseu.

Auf eine Vorsichtsmaßregel bei der Anwendung des neuen Wärmesatzes muß ich noch aufmerksam machen. Wir hahen implizite immer vorausgesetzt, daß sich die Kurve der Wärmeentwickelung U his zum

absoluten Nullpunkte stetig ausziehen läßt; und es ist wohl auch nicht zu bezweifeln, daß dies möglich ist, solange wir es mit festen Stoffen, mit Kristallen oder amorphen Stoffen, sei es in chemisch reinem Zustande, sei es in Form von Gemischen oder verdünnten Lösungen, zu tun haben. Anders aber liegt die Sache bei Gasen; betrachten wir z. B. den einfachen Vorgang der Arbeitsleistung eines Gases bei einer bestimmten Volumenänderung, so können wir uns zurzeit keine Vorstellung darüber machen, was aus diesem Vorgange wird, wenn wir den Grenzübergang zum absoluten Nullpunkt machen; wir sind also in diesem Falle nicht in der Lage, das der Fig. 2 entsprechende Diagramm zu zeichnen. Ich glaube nicht, daß dies eine Lücke in der Anwendung des neuen Wärmesatzes bedeutet; es scheint dies vielmehr eine solche in unserer Anschauung über das Wesen des Gaszustandes bei sehr tiefen Temperaturen zu sein. Auf dem vorjährigen Quantenkongreß („Conseil Solvay“) in Brüssel wurde wiederholt diese Frage gestreift; im Sinne der Quantentheorie muß man wohl auch an ein ganz absonderliches Verhalten der Gase bei sehr tiefen Temperaturen glauben, doch sind die Anschauungen noch nicht geklärt, und das Experiment steht wegen des ungeheuer kleinen Dampfdruckes bei tiefen Temperaturen dieser Frage zunächst machtlos gegenüber. Der praktischen Übertragung des neuen Wärmesatzes auf das chemische Gleichgewicht im gasförmigen System steht trotzdem kein Hindernis entgegen; man berechnet die chemische Affinität für die betreffende Reaktion in kondensiertem System und geht sodann mit Hilfe von Dampfdruckformeln auf die damit im Gleichgewicht befindliche Gasphase über. Freilich wären wir noch besser daran, wenn wir aus der Verdampfungswärme (ähnlich wie wir z. B. bei kondensierten Systemen die elektromotorische Kraft aus der Wärmetönung berechnen können) den Dampfdruck ableiten könnten, doch wissen wir noch nicht einmal sicher, ob dies überhaupt möglich ist. Aber das ist ja gerade der Reiz der naturwissenschaftlichen Forschung, daß, wenn man ein Gebiet einigermaßen urbar gemacht zu haben glaubt, immer noch mehr als genug für künftige Arbeit zu tun übrig bleibt!

Wie oben erwähnt, läßt sich die Aufstellung des ersten und zweiten Wärmesatzes auf die Erfahrung zurückführen, daß sich gewisse Vorrichtungen trotz aller Bemühungen nicht realisieren ließen; auch der neue Wärmesatz kann (wenn er auch nicht auf diesem immerhin umständlichen Wege gefunden wurde) in seiner wahrscheinlich allgemeinsten Fassung ebenfalls durch die Unmöglichkeit gekennzeichnet werden, einen gewissen Effekt zu erzielen. Wir können also etwa die nunmehr bekannten drei Wärmesätze in folgende Thesen fassen:

1. Es ist unmöglich, eine Maschine zu bauen, die fortwährend Wärme oder äußere Arbeit aus Nichts schafft.
2. Es ist unmöglich, eine Maschine zu konstruieren, die fortdauernd die Wärme der Umgebung in äußere Arbeit verwandelt.
3. Es ist unmöglich, eine Vorrichtung zu ersinnen, durch die ein Körper völlig der Wärme beraubt, d. h. bis zum absoluten Nullpunkte abgekühlt werden kann.

Aus dem ersten Satze lassen sich in der Tat alle Folgerungen ziehen, die das Gesetz von der Erhaltung der Energie in sich enthält. Aus dem zweiten Satze können wir die Richtigkeit der obenstehenden Fundamentalgleichung des zweiten Wärmesatzes ableiten, wenn wir den Begriff der Temperatur einführen. Aus dem dritten Satze können wir die mathematische Formulierung des neuen Wärmesatzes erschließen, wenn wir die Erfahrung zu Hilfe nehmen, daß bei sehr tiefen Temperaturen die spezifische Wärme verschwindend klein wird.

Um meine zum Teil recht abstrakten Ausführungen mit einer allgemeineren Betrachtung zu schließen, möchte ich, an die eingangs erwähnte Boltzmannsche Charakterisierung der theoretischen Forschung anknüpfend, die Frage aufwerfen: Sind wir bei der Aufstellung des neuen Wärmesatzes den Fußstapfen der Phänomenologen oder der Atomistiker oder schließlich der Thermodynamiker gefolgt?

Die Antwort ist leicht zu geben; als wir die Gleichung

$$lim \frac{dA}{dT} = 0 \quad (für\ T = 0)$$

erriethen und hinschrieben, handelten wir als reine Phänomenologen; als hierauf verschiedene Konsequenzen aus der Gleichung gezogen und rechnerisch wie experimentell verfolgt wurden, schlossen wir uns der thermodynamischen Schule an; als wir schließlich nach einer theoretischen Begründung obiger Gleichung suchten, fanden wir sie mit Hilfe der Atomistik.

Unsere Arbeit wäre sicherlich noch unvollständiger und lückenhafter geblieben, als sie ohnehin sein mag, wenn wir uns streng an eine einzige Methode gehalten hätten, und vielleicht kann gerade dies Beispiel die allgemeine Forderung illustrieren, daß der Naturforscher möglichst alle Hilfsmittel seiner Zeit zu Hilfe zu nehmen hat, gerade wie man Schlachten nicht nur mit einer Waffe, sondern unter Verwendung sämtlicher Truppengattungen schlagen muß.

Die zelluläre Grundlage des Geschlechtsproblems.

Von Prof. Dr. **R. Goldschmidt** (München).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am Donnerstag, den 19. September 1912[1]).

Es gibt wohl wenig Probleme der tierischen und pflanzlichen Biologie, über die so viel geschrieben wurde, wie über das Geschlechtsproblem. Trotzdem,

[1]) Eine ausführlichere Publikation mit zahlreichen Abbildungen wird im Verlag von Gebr. Bornträger erscheinen. Dem Vortrag ging der analoge von Prof. Correns-Münster über Vererbung und Bestimmung des Geschlechts voraus (s. Rdsch. Nr. 44 u. 45.)

vielleicht auch gerade deshalb ist es noch nicht lange her, daß wir mit gutem Gewissen sagen konnten, daß wir nichts wissen. Erst das letzte Jahrzehnt hat eine gründliche Änderung gebracht, und zwar ist sie in erster Linie zwei Forschungsrichtungen zu verdanken, deren Blütezeit wir gerade erleben: der experimentellen Biologie und der Zellenlehre. Beide haben gerade auch auf diesem Gebiete jetzt schon ein ungeheures Tatsachenmaterial zusammengebracht, das nur zu überblicken den Rahmen eines Vortrages weit überschreitet. Hier soll aber auch nur von der einen Seite die Rede sein, von den grundlegenden Tatsachen der Zellenlehre, die es jetzt schon erlauben, ein abgeschlossenes Bild in großen Zügen zu geben.

Die großen Erfolge in der experimentellen Erforschung des Problems setzten in jenem Moment ein, da die Brücke zur allgemeinen Erblichkeitslehre geschlagen wurde. Nicht anders ist es auch in der Zellforschung. Auch hier hat die Anknüpfung an die allgemeinen Anschauungen über die zellulären Grundlagen der Vererbung die Hauptfortschritte gebracht. Und so wollen wir denn auch hier auf ihnen aufbauen. Zwar sind diese Grundlagen nicht völlig außer Diskussion, aber so, wie wir sie hier benutzen wollen, hält sie doch die überwältigende Mehrheit der Forscher für fest begründet. Die elementare Grundtatsache, auf der wir aufbauen, ist, daß die Entwickelung eines jeden Organismus, wenn wir von Ausnahmen absehen, mit der Befruchtung beginnt, d. h. mit der Vereinigung von männlichen und weiblichen Geschlechtszellen. In diesen Zellen müssen daher sämtliche Erbqualitäten für den kommenden Organismus enthalten sein. Es hat sich nun gezeigt, daß bei dieser Befruchtung das Wesentliche die Vereinigung der beiderlei Zellkerne zu sein scheint. Und so hat man schon lange den Kern der Zelle für den Sitz der Vererbungsträger in Anspruch genommen. Es ist nicht unsere Aufgabe, uns hier auf den Streit darüber einzulassen, ob dies wirklich und ausschließlich der Fall ist. Wir sagen nur, daß jetzt mehr denn je, besonders durch die Ergebnisse der experimentellen Zellforschung und der Entwickelungsmechanik die Annahme feststeht, daß die materiellen Grundlagen der Vererbung in der Hauptsache innerhalb des Kernes lokalisiert sein müssen. Hier aber lokalisiert man wiederum mit gutem Grund die Erbqualitäten in jenen charakteristischen Bildungen, die unter dem Namen Chromosomen heute jedermann bekannt sind, Einheiten der Zelle, die in den letzten Jahrzehnten das Zentrum der ganzen Zellforschung bilden. Was zu dieser Überzeugung führte, hat zahlreiche und gute Gründe. Nur einer sei hier genannt, weil er die betreffenden elementaren Tatsachen umfaßt, auf denen wir im weiteren aufbauen müssen.

Betrachten wir das wohlbekannte Bild der mitotischen Zellteilung. Im Beginn der Teilung sammelt sich der ganze färbbare und damit für uns genauer im Mikroskop verfolgbare Inhalt des Kernes in einer Anzahl von regelmäßig gestalteten Schleifen an, die wir die Chromosomen nennen. Die Kernmembran löst sich auf, und diese Chromosomen ordnen sich in einer Reihe hintereinander im Äquator der Zelle an. Während nun im Plasma der Zelle sich die charakteristische Teilungsspindelfigur ausbildet, wird ein jedes dieser Chromosomen genau der Länge nach halbiert, und nun rückt je eine Spalthälfte jederseits nach den Polen der Teilungsfigur, und indem dort die Chromosomen wieder zusammenfließen, wird ein neuer Kern gebildet. Jeder dieser neuen Tochterkerne, die dann nach der Teilung des Zellplasmas die Kerne der beiden neuen Tochterzellen repräsentieren, hat also genau die Hälfte des in die Teilung eingegangenen Chromosomenbestandes der Zelle erhalten. Der Sinn dieses Mechanismus wird ohne weiteres klar aus einem einfachen Beispiel. Es sei die Aufgabe gestellt, einen Sack mit Bohnen möglichst genau auf zwei Säcke zu verteilen. Würde man nun mit irgendwelchen Gefäßen abwechselnd eine Portion in den einen und eine Portion in den anderen Sack schöpfen, so bekäme man wohl eine Verteilung, aber durchaus keine wirklich genaue. Genau im allerbesten Sinne würde man nur geteilt haben, wenn man eine jede einzelne Bohne — ihren völlig symmetrischen Bau vorausgesetzt — der Länge nach halbierte und eine Hälfte in den einen und die andere Hälfte in den anderen Sack legte. Das ist aber das Prinzip, nach dem der Inhalt des Kernes in bezug auf die Substanz, die wir das Chromatin nennen, auf die beiden Tochterkerne verteilt wird. Das Chromatin wird zuerst in kleinere Einheiten zerlegt und diese dann der Länge nach gespalten und verteilt. Aus diesem elementaren Vergleich geht ohne weiteres hervor, daß wir in den Chromosomen Substanzen erblicken müssen, deren exakte Verteilung bei der Vermehrung der Zellen notwendig ist, und wir können uns kaum irgend etwas anderes der Zelle notwendiges vorstellen, das einen so komplizierten und subtil arbeitenden Mechanismus zu seiner genauen Verteilung in Anspruch nimmt, als eben die Erbträger, von denen wir ja doch wohl annehmen müssen, daß ihre vollzählige Anwesenheit in jeder der Körperzellen und vor allem auch den Geschlechtszellen für das Wesen des Organismus bestimmend ist.

Dieser auf vielerlei Beobachtungs- und Experimentaltatsachen beruhende Schluß wird nun durch eine wichtige Grundtatsache gestützt. Äußerlich sind ja die Ei- und die Samenzelle außerordentlich ungleich. Trotzdem geht, wenn nach der Befruchtung der Ei- und der Samenkern miteinander verschmelzen, aus dem Kern jeder dieser beiden differenten Zellen genau die gleiche Chromosomenzahl hervor und in die erste Teilung des befruchteten Eies ein. Nun steht es fest, daß sich ein ganzer und völlig normaler, mit allen Eigenschaften der betreffenden Art ausgestatteter Organismus auf parthenogenetischem Wege erzeugen läßt, wobei also ausschließlich die Chromosomen des Eikernes an der Entwickelung teilnehmen. Es steht weiterhin fest, daß man imstande ist, Bruchstücke von Eizellen, denen der Kern fehlt, zu befruchten und ebenfalls zu einem normalen Organismus sich

entwickeln zu lassen, wobei also bei der Entwickelung ausschließlich die väterlichen Chromosomen anwesend sind. Das besagt aber, daß es für die Entwickelung, oder, richtiger gesagt, für die Ausbildung der spezifischen Charaktere des Organismus völlig gleichgültig ist, ob er nur die mütterlichen, nur die väterlichen Chromosomen oder beide besitzt. Da nun diese Chromosomen das einzige sind, was in den beiderlei Geschlechtszellen absolut identisch vorhanden ist, so führt auch diese Tatsache wieder zu dem Schluß, daß wir in den Chromosomen die Träger der Erbqualitäten zu sehen haben.

Wenn, wie wir eben hörten, der Eikern wie der Samenkern die gleiche Zahl von Chromosomen in das befruchtete Ei mitbringt, so muß überhaupt in dem betreffenden Organismus die Zahl der Chromosomen eine konstante sein. Und das ist in der Tat der Fall. Ein jeder lebende Organismus, ob Tier, ob Pflanze, besitzt in seinen sämtlichen Zellkernen genau die gleiche, für die betreffende Art charakteristische Chromosomenzahl. Eine Ascaris megalocephala hat stets deren 4, ein Mensch 24 usw. in allen seinen Zellen. Nun sagten wir, bei der Befruchtung bringt die Eizelle und die Samenzelle die gleiche Zahl von Chromosomen mit. Wir sagten ferner, in allen Zellen des Körpers findet sich diese typische Chromosomenzahl. Würde sich in den Geschlechtszellen dieselbe Zahl finden, so müßte notwendig bei der Befruchtung die Zahl verdoppelt werden. Das gleiche würde in der nächsten Generation wieder eintreten, und die Zahlen würden sich allmählich ins Ungemessene steigern. Das kann nicht möglich sein. Soll unser Satz richtig sein, daß alle Körperzellen einer Organismenart immer die gleiche Chromosomenzahl besitzen, so dürfen notwendigerweise die Geschlechtszellen, aus deren Vereinigung der Organismus hervorgeht, nur die Hälfte dieser Zahl enthalten, so daß nach jedesmaliger Befruchtung die Normalzahl wieder hergestellt ist. Und das ist denn auch der Fall: Wir kommen damit zur zweiten Grundtatsache, nämlich der, daß die reifen Geschlechtszellen im Normalfalle stets die Hälfte der typischen Chromosomenzahl besitzen, oder wie wir auch sagen, die reduzierte Chromosomenzahl. Nun sind die Geschlechtszellen ja nichts anderes als andere Körperzellen auch. Und sie gehen ja ebenfalls in letzter Linie aus den Teilungen der befruchteten Eizelle hervor. Sollen sie sich in diesem wichtigen Punkte von allen anderen Zellen unterscheiden, so muß eine besondere Einrichtung existieren, durch die in den Geschlechtszellen, bevor sie befruchtungsfähig werden, die Zahl der Chromosomen auf die Hälfte herabgesetzt, reduziert wird. In der Tat erscheint in dem Leben einer jeden Geschlechtszelle eine kritische Periode, in der durch einen besonderen und eigenartigen Mechanismus diese Zahlenreduktion der Chromosomen bewirkt wird, also aus einer Zelle mit, sagen wir, 24 Chromosomen solche mit 12 entstehen. Dieser Mechanismus ist, wenn wir von der Fülle der Einzelheiten und Varianten absehen, ein sehr einfacher. Während bei einer gewöhnlichen Teilung ein jedes Chromosom längsgespalten wird und dann die beiden Spalthälften auf die Tochterzellen verteilt werden, kommen hier die beiden Tochterchromosomen, die nach den Polen auseinanderrücken sollen, nicht durch eine Spaltung des Mutterchromosoms zustande, sondern dadurch, daß sich vor der Teilung je zwei der vorhandenen Chromosomen paarweise zusammenlegen und dann in der Teilungsfigur so auseinander geteilt werden, als ob sie Längsspalthälften eines Chromosoms wären. Es ist klar, daß nunmehr jede Tochterzelle nach der Teilung nur noch die Hälfte der vorher vorhandenen Chromosomen erhält. So kommen aus einer normalen Zelle zwei reduzierte Zellen zustande.

Das läßt nun die Frage auftauchen: Ist es völlig gleichgültig, wie auf diese beiden reduzierten Zellen die Chromosomen verteilt werden? Wenn die Chromosomen die Träger der Erbqualitäten sind, dann ist es doch sehr naheliegend, anzunehmen, daß sie ihren Qualitäten nach verschieden sind, also ein jedes Chromosom die körperlichen Vertreter irgendwelcher anderen Erbeigenschaften in sich enthält. Daß diese Annahme richtig ist, ist in der Tat durch geistreiche Experimente sicher erwiesen worden. Würden nun diese qualitativ verschiedenen Chromosomen willkürlich auf die beiden Zellen verteilt, so müßte sozusagen eine Erbverwirrung entstehen, indem der Zufall alle möglichen und unmöglichen Kombinationen der vorhandenen Eigenschaften zustande brächte, und man könnte bei einer einigermaßen großen Chromosomenzahl wohl sagen, daß keine Geschlechtszelle der anderen mehr gleiche. Das ist aber nicht der Fall. Es bleibt vielmehr durchaus nicht gleichgültig, welche Chromosomen bei der Reduktionsteilung in die beiden reduzierten Zellen gelangen.

Die Lösung dieser Frage geht aus einer sehr einfachen Beobachtung hervor. Man findet sehr häufig, daß die einzelnen Chromosomen einer Zelle verschieden groß sind. Und bei genauer Betrachtung hat es sich nun ergeben, daß ein jedes Format zweimal vorkommt. Wenn wir die sämtlichen in der Zelle vorhandenen Chromosomen nach ihrer Größe und äußeren Form gruppieren und eine solche Gruppe, in der sämtliche Chromosomen einmal vertreten sind, eine Garnitur nennen, so finden sich stets zwei derartige Garnituren in der Zelle vor. Wenn sich nun feststellen läßt, daß vor der Reduktionsteilung sich je zwei solche identischen Chromosomen paarweise zusammenlegen, und diese dann bei der Reifeteilung auseinandergeteilt werden, dann ist es klar, daß nunmehr eine jede Tochterzelle je ein Chromosom von einer jeden Sorte erhält, also eine ganze Garnitur, und das ist der Fall. Nun hörten wir schon früher, daß die männlichen und weiblichen Geschlechtszellen in dem Punkte einander vollständig gleich sind, daß eine jede eine vollständige Chromosomengarnitur besitzt. Jetzt erfahren wir, daß vor den Reifeteilungen sich je zwei gleichartige Chromosomen der beiden Garnituren, die in der Zelle vorhanden sind, miteinander vereinigen. Bei der Befruchtung aber bringt eine jede der Geschlechtszellen je ein Exemplar der ganzen Garnitur mit sich. Daraus

folgt mit einwandfreier Logik, daß die sich vor den Reifeteilungeu paarweise vereinigenden Chromosomen je eiu mütterliches und ein väterliches Chromosom sein müssen. Und das ist die elementare Grundlage, auf der wir jetzt die Betrachtung unseres eigentlichen Gegenstandes aufbauen können.

Nach dem, was hier ausgeführt wurde, uud was als durch eiue Fülle minutiösester Arheit sichergestellt betrachtet werden darf, ist es klar, daß die Chromosomenzahl stets eine gerade sein muß. Wie erstaunt war man daher, als man bei gewissen Insekten faud, daß in ihren Geschlechtszellen, natürlicb vor der Reduktionsteilung, eine ungerade Zahl vorlag. Nun mußte sich uatürlich das Hauptinteresse auf die Frage kouzentrieren: Was geschieht mit dem ungeraden Chromosom bei der Reifeteiluug? Ein jedes Chromosom hat seinen Partner, mit dem es sich zusammenlegt, und die daun bei der Reduktionsteilung auseinandergeteilt werden. Nur eines ist vorhanden, welches keinen Partner hat. Nach dem, was wir nuu erfahren hahen, läßt sich erwarten, was geschehen muß. Das Wesen jeuer Reifeteilung war ja darin gegeben, daß die Chromosomen nicht durch Längsspaltung balbiert wurden, sondern daß ganze Cbromosomen auf die beiden Tochterzellen verteilt wurden. Weun alle Chromosomen in dieser Teilung ganz ungeteilt nach einem Pol wandern, so wird das unpaare Chromosom auch nicht viel anderes macben können, d. h. es steht zu erwarten, daß es ungeteilt in eiue der beiden Tochterzellen übergeht. Und das hestätigte sich in der Tat. Das unpaare Chromosom ging ungeteilt in eine der heiden Tochterzellen über. Da nun aus jeder dieser Tochterzellen sich eine befrucbtungsfähige Geschlechtszelle entwickelt, so ist es klar, daß auf diese Weise zwei Arten von Geschlechtszellen zustande kommen müssen, solche, die das unpaare Cbromosom, das wir jetzt das X-Chromosom nenneu, besitzen, und solche, die es nicht hesitzen.

Die Mendelsche Erklärung der Geschlechtsvererbung bernht nun auf der Aunahme, daß eines der Geschlechter in einem Geschlechtsfaktor heterozygot ist, daß also das hetreffende Geschlecht zweierlei Sorten vou Geschlechtszellen hildet, von denen die eine jenen Faktor hesitzt, die andere nicht. Hier haben wir nun den Fall gegeben, daß sichtbar zwei verschiedene Sorten von Geschlechtszellen gehildet werden, von denen die eine das X-Chromosom besitzt und die audere nicht. Und gerade die Chromosomen sind es doch, in denen wir die Träger der Erbfaktoreu erblicken müsseu! Sollte dies hier der Punkt sein, an dem sich eine Beziehuug zwischen Zelleulehre und Geschlechtsbestimmung statuieren läßt? Eine Antwort auf diese Frage kann nur erhalten werden, wenn wir uns zahlenmäßig die Chromosomenverhältnisse der heiden Geschlechter in einem derartigen Fall genau anschauen.

Benutzen wir dazu gleich das Objekt, welches nach unserer Erfahrung am schönsten eine Demonstration dieser Tatsachen zuläßt, wenn es auch erst ganz neuerlich aufgefunden wurde, nachdem der ganze Tatsachenkreis schon bekannt war, den kleinen Nematoden Ancyracanthus. Untersuchen wir ein weibliches Individuum, so finden wir in seinen sämtlichen Zellen 12 deutliche Chromosomen vor. Tritt in den Eizellen dann die Reduktionsteilung ein, so wird die Zahl auf 6 reduziert. Es hat somit eine jede befruchtungsfähige Eizelle 6 Chromosomen in ihrem Kern. Untersuchen wir dagegen ein mänuliches Individuum, so finden wir in seinen Zellen nur 11 Cbromosomen vor. Die beiden Geschlechter sind also durch eine verschiedene Chromosomenzahl unterschieden, und zwar ist es das Männchen, welches die ungerade Zahl besitzt. Verfolgen wir nun hei dem Männchen die Reifeteilungen der Geschlechtszellen, so sehen wir das vor sich gehen, was wir vorhin ahgeleitet haben, nämlich die 11 Chromosomen werden so auf die beiden Tochterzellen in der Reduktionsteilung verteilt, daß die eine 6 und die andere 5 erhält. Nun hahen wir nur eine Sorte von Eizellen, solche mit 6 Chromosomen. Dagegen zwei Sorten von Samenzellen, solche mit 6 und solche mit 5 Chromosomeu. Beide können zur Befruchtung kommen, wie es gerade der Zufall ergiht. Uud so müssen in dem einen Fall aus den befruchteten Eiern Individuen mit $6 + 6 = 12$ Chromosomen entstehen, im anderen Falle aber solche mit $6 + 5 = 11$. Ersteres aber sind, wie wir bereits wissen, die Weibchen, letzteres die Männchen. Uud so sehen wir, daß in der Tat das unpaare X-Chromosom es ist, dessen Auwesenheit in diesem Falle die Entstehung von Weibchen hedingt, dessen Fehlen aber Männchen entstehen läßt. Das X-Chromosom ist das geschlechtshestimmende Chromosom. Diese Tatsache ist seit ihrer Entdeckung nunmehr für eine unendliche Zahl von Fällen festgestellt worden, und zwar für eine große Zahl von Tieren aus allen Gruppen des Tierreiches, auch für den Menschen, nur hisher uicht im Pflanzenreich. Im eiuzelnen verläuft der Prozeß allerdings nicht immer genau so einfach, wie er hier an dem klarsten Beispiel dargestellt wurde. Man kennt jetzt bereits eine große Menge vou Varianten, auf die wir aber hier uicht weiter einzugehen hrauchen. Denn sie sind alle miteinauder nichts anderes als Variationen über das gleiche Grundthema: Ein Geschlecht bildet zweierlei Geschlechtszellen in bezug auf einen geschlechtshestimmenden Chromosomenkomplex, das audere Geschlecht darin aher nur eine Art. Diese Grundtatsache können wir nunmehr als festgestellt erachten, und auch für solche Fälle, in denen es hisher nicht festgestellt werden kouute, hesitzeu wir bereits eine ausreichende Erklärung. (Schluß folgt.)

M. Rózsa: Neuere Dateu zur Kenntnis der warmen Salzseen. Bericht über die physikalische und chemische Untersuchung des Erwärmungsprozesses der Siebenbürger Salzseen. 32 S. (Berlin 1911, R. Friedländer & Sohn.) Preis 2 *M*.

In den Komitaten Maros-Torda und Kisküküllö der Siebenbürger Salzmulde befindet sich eiue Anzahl meist trichterförmiger Salzseen mit eigentümlicher Temperaturschichtung. Der größte von diesen Seen ist der Bären- oder Illyéssee bei Szováta, der in 502 m Meereshöhe liegt, ungefähr 42000 m² groß ist und eine größte Tiefe von 20 m besitzt. Alle auderen Seen sind bedeutend kleiner. Der Erdboden ist in der Umgebung der Seen sehr

salzreich; stellenweise umgeben freistehende Salzfelsen die Ufer und hier nnd da hedecken ahgestürzte Salzmassen den Strand. Stürzt ein Baum am Ufer, so kommt unter den Wurzeln das weiße Kochsalz zum Vorscbein. Eutstanden sind diese Seebecken durch die unterirdische Arbeit des Wassers, das die Seitenwände alter Salzgrnhen auslaugte oder unterirdische Höblen erzeugte, die einstürzten, und in den Bodensenkuugen sammelte sich dann das Regen- und Sickerwasser. Aucb jetzt vollzieht sich noch die Bildung solcher Seen in den Tiefeu der oberhalb des Bäreusees hefindlichen Hármas-Salzgrube. G. Ziegler und A. Kalecsinszky hahen schon früher die Anfmerksamkeit auf diese Seeu gelenkt und neuerdings sind sie von Herrn Rózsa wieder näher untersucht. Am hesten bekannt ist der Bärensee. Dieser See erhält Zufluß von zwei kleinen Süßwasserbächen uud wabrscheinlich auch von einigen periodisch wirksamen kalten Salzquellen am Seehodeu, da der Abfluß zuzeiteu größer ist, als der Zufluß durch die Bäche, ohne daß eiue Änderung iu der Wassermenge des Sees eintritt.

Als Beispiel für die eigenartigen Temperaturverbältnisse in diesem See seieu einige der Messungswerte vom 6. Juli 1910 angeführt. An der Oberfläche betrug die Wassertemperatur 22,5° hei 7,5 % ClNa-Gehalt, in 1 m Tiefe 37,2° (11,5 % ClNa) und iu 2 m Tiefe 51,8° (24,0 % ClNa). Dann sinkt die Temperatur wieder, in 5 m Tiefe ist sie nur noch 33,8° (26,0 % ClNa), in 10 m Tiefe 25,2° (27,0 % ClNa) und in 18 m Tiefe 20,1°. Das absolute Maximum der Temperatur schwankt innerhalh ziemlich weiter Grenzeu; so stieg es im Sommer 1910 bis auf 71° und im Winter betrug es unter dem Eise noch 32°. Auch seine Tiefe verlagert sich etwas nach oben oder unten.

Die hohen Wassertemperaturen schrieh man anfänglich warmen Quellen im See zu; die Tatsache aher, daß die Temperatur nur bis zu eiuer gewissen Tiefe wächst, weiter nach nnten aber wieder stufenweise ahnimmt, schließt die Anwesenheit warmer Quellen aus. Ziegler (1898) und namentlich Kalecsinszky (1904) erkannteu zuerst, daß die Erwärmung ausschließlich von der Sonnenstrablung verursacht wird, und daß eine wesentliche Bedingung für die Temperaturschichtung in den Salzseen die Anwesenheit einer Süßwasser- oder wenig salzhaltigen Schicht an ihrer Oherfläche ist. Die allmähliche Steigerung der Salzkonzentration und mit ihr des spezifischen Gewichtes des Wassers in vertikaler Richtung von oben nach unten wird in den Salzseen überall durcb den von unten ber wirkenden Sättigungsprozeß und durch die häufige Verdünnung der oberen Schichten infolge von Niederschlägeu oder Süßwasserzuflüssen bewirkt. Konvcktionsströme, die eine Mischung der Wassermassen bewirken könnten, sind bei solcher Schichtung nicht möglich, nnd aucb die Wärmeleitung des Wassers ist zu klein und langsam, um eine gleichmäßige Temperatnr hervorzubriugen. Die größte Erwärmung erfahren durch die Sonnenbestrahlung zunächst die obersten Schichteu his zu etwa einem Meter Tiefe, die beinabe die Hälfte der einfallenden Wärmestrahlen absorbieren. Eine Wärmeauhäufung kann hier nicht eintreten, da diese Schichten durch den Wind, die Niederschläge nnd Zuflüsse beständig durcheinander gemischt werden, und die überschüssige Wärme wieder an die Luft abgegeben wird. Bestände kein Süßwasserzufluß und kein Abfluß, so würden sich die Becken mit gleichmäßig konzentriertem Salzwasser füllen und vertikale Strömungeu die Bildnng von Wärmeansammluugen in einzelnen Schichteu verhindern. Gelangeu aber die Sonnenstrablen in tiefere Schichten, die gesättigter an Salz, also dichter als die oberen Schichten sind, so tritt in ihnen allmählich eine Anhäufung von Wärme eiu, da der Wärmeüberscbuß die Verlustgrößen überwiegt, nud in einer gewissen Tiefe bildet sich eiu Temperaturmaximum aus. Unter dieser Tiefe wird die Konzentration eine beinahe gleichmäßige, nnd weil auch die Meuge der in die untersten Schichten eiudringenden Wärmestrahlen immer kleiner wird, so erfolgt ihre Erwärmung hauptsächlicb nur noch durch Wärmeleitung.

Einen Beweis dafür, daß die Schichtung nach dem spezifischen Gewicht die Vertikalströmungen verhindert nnd die Wärmeansammlung mit einem Temperaturmaximum iu deu tieferen Schichten verursacht, konnte Herr Rózsa durch einen einfachen Versuch erbringen. Mehrere 2 dcm lange nnd 1 dcm weite weiße Porzellanzylinder wurden mit verschiedenen teils bomogeuen, teils geschichteten konzentrierten Lösungen gefüllt. Diese Rohre wurden iu unten offeue, weiße Papierkästen gesteckt und, zwischeu zwei hohen Stangen an einer Leine aufgehängt, mehrere Stunden der Sonnenstrahlung ausgesetzt. Verschiedeue Versuche ergaben stets dasselhe Resultat, daß bei geschichteten Flüssigkeiten die Temperatur in den tieferen Scbichten immer hedeutend höher ist als in den oberflächlicheu oder als in einer unter genau denselben Bedingungeu hefindlicheu Röbre mit reiuem Wasser. Eine bedeutende Erhöhung der Erwärmung trat ein, wenn der Gefäßboden mit schwarzem Seeschlamm bedeckt wurde, da dieser nicht nur ein guter Wärmeisolator ist, sondern infolge der Absorption der Sonnenstrahlen auch als erwärmende Fläche wirkt. In gleicher Weise spielt auch der Untergrund hei der Erwärmung der Wassersäuleu iu den Seen selhst eine wichtige Rolle. Die Versuche ergahen ferner noch, daß die Ansammlung der Wärme in den tieferen Schichten um so größer wird, je mehr Schichten mit allmählich zuuehmender Konzentration übereinander liegen.

Ähnliche Wärme- und Konzentrationsgestaltungeu, wie sie bei den warmen Salzseen vorkommeu, sind auch in dem Nördlichen und Südlichen Eismeer sowie im Schwarzen Meer zu finden. In den Eismeeren werden dieselben durch das zuströmende wärmere und konzentriertere Wasser der Golfströme hewirkt, während das konzentrierte Bodenwasser des Schwarzen Meeres durch eine Unterströmung aus dem Bosporus herbeigeschafft wird.

Krüger.

G. Charpy und **S. Bonnerot:** Über die Durchlässigkeit des Eisens für Wasserstoff. (Comptes rendus 1912, t. **154**, p. 592—594).

Es ist seit langem bekannt, daß Eisen für Wasserstoff durchlässig ist und zwar nicht nur bei höheren Temperatureu sondern auch bei gewöhnlicher Temperatnr. Da diese Erscheinung für die Okklusiou der Gase in Stahl von Wichtigkeit ist und vielleicht auch einen Einhlick in den Mecbanismus der osmotischen Vorgänge im allgemeinen gestattet, haben die Herren Charpy und Bonnerot sie einer näheren Untersuchung unterzogen. Es scheint, als ob Eisen sich in einem wasserstoffhaltigen Gasgemisch wie eine semipermeable Membran verhalte. Um diese Frage zu prüfen wurde folgende Versuchsanordnung gewählt. Ein Rohr aus weichem Stabl war mit der Luftpumpe verbunden und befand sich im Innern eines weiteren Porzellanrohres. Das Porzellanrohr konnte durcb einen elektrischen Ofen geheizt und von verschiedenen Gasen durcbströmt werden. Aus der Gasahgahe des ursprünglich evakuierten Stahlrohres wurde die Durchlässigkeit des Stahls für das jeweilig im Porzellanrohr zirkulierende Gas bestimmt.

Versuche mit Stickstoff his zu 800° C ergahen keinerlei Durchlässigkeit des Stahls. Befand sich dagegen Wasserstoff im äußeren Rohr, so fand eine Diffusion des Gases durch den Stahl hindurch statt, und zwar mit eiuer Geschwindigkeit, die von der Temperatur nnd vom Druck des Wasserstoffs zu beiden Seiten der Stablwaud abhing. Durch Variation des Druckes ließ sich die Diffusion des Gases nach Belieben heschleunigen oder verzögern oder in ihrem Richtungssiun umkehren. Unterhalb 325° war die Osmose praktisch Null. Bei einem Druck von 0,2 mm im Inneren und Atmosphäreudruck außerhalh des Stahlrohres ergaben sich als Wandcrungsgeschwindigkeiten pro Stunde bei 350° C 1,1 cm^3, bei 450° C 3,2 cm^3, bei 850° C 42,0 ccm^3. Wurde aber unter sonst gleichen

Bedingungen die Größe der wirksamen Stabloberfläche verändert, so ergaben sich andere Geschwindigkeitsverhältnisse.

Um die Erscheinung bei gewöhnlicher Temperatur zu erhalten, muß der Wasserstoff in Berührung mit dem Metall aus einer Verbindung frei werden, etwa indem man die zu prüfende Membran (das Stahlrohr) in eine Säure bringt oder als Kathode eines Voltameters verwendet. Die Verff. haben sich der letzteren Methode bedient und festgestellt, daß Eisen und verschiedene Stahlarten den osmotischen Effekt zeigen, sobald der Wasserstoff an der Membran selbst frei wird. Kupfer hingegen ließ keinerlei derartigen Effekt erkennen.

Die Wanderungsgeschwindigkeit hängt von der Dicke der Membran und von der Natur des Metalles ab; der im Inneren des Rohres herrschende Druck beeinflußt auch die Wanderungsgeschwindigkeit. Bemerkenswert ist aber, daß die Osmose auch bei relativ hohen Drucken im Inneren des Rohres stattfindet. Versuche, ob es einen Grenzwert des inneren Druckes gibt, bei dem keine Osmose mehr stattbat, wurden stets durch das Auftreten von Rissen in der Membran unterbrochen. Doch schien selbst bei dem Druck von 14 Atmospbären die Osmose keine Tendenz zum Abnehmen aufzuweisen, so daß, falls ein Grenzwert des inneren Druckes existiert, der die Osmose verhindert, dieser sicher weit über 14 Atmosphären liegen muß.

Die beschriebenen Resultate stehen anscheinend in guter Übereinstimmung mit der Annahme, daß der Wasserstoff in dem Eisen gelöst ist. Neue Experimente sollen diese Hypothese genauer prüfen und die Beobachtung der Verff., daß der Sauerstoff beim Diffundieren durch Eisen eine besondere chemische Aktivität erlangt, einer eingehenderen Untersuchung unterziehen.

Meitner.

B. Ludlam: Der Einfluß ultravioletter Lichtstrahlen auf Chlor. (Philosophical Magazine 1912, vol. **23**, p. 757—772.)

Der Einfluß ultravioletter Lichtstrahlen auf verschiedene Substanzen ist von zahlreichen Forschern untersucht worden. Er besteht darin, daß die bestrahlten Körper Elektronen emittieren (Photoeffekt), und zwar um so leichter, je elektropositiver der Körper ist. Indes wird auch der stark elektronegative Sauerstoff durch ultraviolette Strahlen ionisiert, und der Vorgang der Ionisation beruht vermutlich auf einem Freimachen von Elektronen, also auf einem mit dem Photoeffekt an Metallen identischen Prozeß. Es schien daher von Interesse, das Chlor als elektronegativstes aller Elemente auf einen etwa vorhandenen Photoeffekt zu untersuchen.

Zunächst suchte Verf. zu prüfen, ob Chlor durch Bestrahlung ionisiert werden kann. Als Lichtquelle wurde ein 1 cm langer Funke zwischen Aluminiumelektroden verwendet. Da es schwierig ist, mit Chlor direkt zu arbeiten, wählte der Verf. den Ausweg, zunächst die schon bekannten Erscheinungen in Luft zu beobachten, dann den Einfluß von wachsendem Zusatz von Chlor festzustellen und schließlich in reinem Chlor zu beobachten. Außerdem wurde auch der Einfluß, den Spuren von CO_2 ausüben, untersucht.

Der verwendete Wellenlängenbereich erstreckte sich von 440 $\mu\mu$ bis beträchtlich unterhalb 120 $\mu\mu$. Die Wellenlängen dieser kürzesten (Schumann) Strahlen sind nicht angegeben.

Der Verf. erhielt folgende Resultate:

Wellenlängen oberhalb 200 $\mu\mu$ erzeugen selbst in gewöhnlicher Luft nur geringe Ionisation. Für Wellenlängen unter 180 $\mu\mu$ ist die Ionisation beträchtlich und wächst bei Anwesenheit von Spuren von Wasserdampf ganz enorm.

Hinzufügen geringer Chlormengen zu gewöhnlicher Luft steigert die Ionisation, größere Mengen bewirken aber eine Abnahme; reines Chlor wird überhaupt nicht merkbar ionisiert und vermag auch keine Kondensationskerne zu bilden.

Chlor gibt also sehr schwer Elektronen ab, was nach seinem stark elektronegativen Charakter, d. h. seiner großen Affinität zu negativer Elektrizität auch zu erwarten ist. Eine gewisse Schwierigkeit bietet sich hier indes durch die Tatsache, daß Chlor sich mit Wasserstoff unter dem Einfluß des Lichtes unter Explosionserscheinungen zu verbinden vermag. Daß das Licht hierbei nur eine auslösende Wirkung ausüben kann, ist klar, wenn man berücksichtigt, daß die vom Licht gelieferte Energie im Vergleich mit der durch die Reaktion frei werdenden verschwindend klein ist. Eine mögliche Erklärung des Lichteinflusses sieht der Verf. in der Annahme, daß das stark elektropositive Wasserstoffatom unter der Wirkung des Lichtes ein Elektron abgibt; dieses wird von einem Chloratom abgefangen und damit der Prozeß der chemischen Verbindung eingeleitet.

Die Tatsache, daß Spuren fremder Substanzen in vielen Fällen für den Eintritt der Ionisation ebenso unerläßlich sind wie für den Eintritt gewisser chemischer Reaktionen, legt den Gedanken nahe, daß die beiden Prozesse entweder im Verhältnis von Ursache und Wirkung stehen oder auf dieselbe gemeinsame Ursache zurückzuführen sind. Doch läßt sich nach dem Verf. keineswegs behaupten, daß jeder chemischen Verbindung gasförmiger Körper notwendig ein Freiwerden von Elektronen für meßbare Zeiten vorangehen muß. Meitner.

A. Schuberg und **E. Reichenow:** Über Bau und Vermehrung von Babesia canis im Blute des Hundes. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1912, **38**.)

Die Babesien sind Blutparasiten von der Art des Erregers der Malaria. Sie sind sehr klein, so klein, daß sie anfangs für Bakterien gehalten wurden, und schmarotzen ganz wie der Malariaparasit in den roten Blutkörperchen von Säugetieren (Hunden, Pferden, Rindern, Hirschen). In allen Fällen rufen sie schwere Erkrankungen hervor. Die Zwischenwirte scheinen fast immer Zecken zu sein.

Ein besonderes Interesse haben sie dadurch, daß sie als Zwischenglieder zwischen den Trypanosomen und den Malariaplasmodien hingestellt sind. Schaudinn (Rdsch. 1910, XXV, 223) hat die Ansicht ausgesprochen, daß die amöbenartigen Parasiten im Blutkörperchen, die Krankheiten von der Art der Malaria hervorrufen, stammesgeschichtlich von Trypanosomen abzuleiten seien. Die noch frei beweglichen Trypanosomen, die im Serum herumschwimmen, sind allmählich Zellparasiten geworden und haben ihren komplizierten Bewegungsapparat eingebüßt. Nach Präparaten, die Schaudinn zu Gesicht kamen, glaubte er, namentlich in den Babesien Zwischenglieder dieser Entwickelungsreihe zu erblicken. Er glaubte zu sehen, daß auch die amöboiden Formen des Schmarotzers noch zwei Kerne haben, deren einer als Rest des für die Trypanosomen charakteristischen kinetischen Kerns (Blepharoplast) aufzufassen wäre. Von anderen Autoren sind auch Flagellatenstadien des Schmarotzers beschrieben worden.

Die Verff. benutzten die in Hunden vorkommende Babesia, eine der größten Formen. Die Untersuchung litt darunter, daß der Stamm allmählich seine Virulenz fast ganz einbüßte. Das hängt wohl damit zusammen, daß der Parasit keine Gelegenheit hatte, in den zweiten Wirt, die Zecke, überzugehen und dort seinen Entwickelungsgang zu vollenden.

Charakteristisch für den Parasiten ist die Birnform. In dieser findet er sich im Serum und bohrt die roten Blutkörperchen an. Während des Wachstums erscheint er dann als Amöbe, nimmt aber nach der Teilung wieder die Birnform an. Die beiden Verff. haben nun ebenfalls gefunden, daß in den Birnenformen nach einer Teilung in jedem Individuum zwei kernartige Gebilde vorhanden sind, von denen das eine zweifellos der Hauptkern ist,

das andere sicher aus dem Chromatin des Mutterkerns stammt. Es wird mit dem Wachstum des Parasiten allmählich blasser und verschwindet. Verff. haben aber Bedenken dagegen, in diesem Gebilde den Rest eines Blepharoplasten zu sehen, wenn sie auch eine befriedigende Erklärung dafür nicht geben können. Geißeltragende Formen des Parasiten haben sie nicht beobachtet; sie weisen darauf hin, daß alle früheren Angaben über Flagellatenstadien auf mangelhaften Präparaten oder Doppelinfektionen beruhen.

Einen Hinweis auf die Verwandtschaft der Babesien kann nach der Ansicht der Verff. vor allem die Untersuchung der sexuellen Stadien gewähren. Solange wir darüber nichts wissen, kann man sie mit größerem Recht von den Coccidien als von den Trypanosomen ableiten. E. J.

Literarisches.

A. Eppler: Die Schmucksteine und die Schmucksteinindustrie. 83 S. Mit 64 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt, 376 Bd.) (Leipzig 1912, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt" will nicht nur in weiteren Kreisen Interesse erwecken für die wirklichen Schmucksteine, sondern will sie auch kennen und unterscheiden lehren und Verständnis für die Materialechtheit in der Kunst verbreiten.

Einleitend weist Verf. darauf hin, wie schon seit den ältesten Zeiten die Schmucksteine geschätzt wurden und die mannigfachste Verarbeitung fanden, wie aber ihre unendlich verschiedenartige Bezeichnung zu großer Verwirrung Anlaß gegeben hat — ein Grund, der den Verf. veranlaßt, dafür einzutreten, daß die Steine nur unter ihrem mineralogischen Namen verkauft werden, — und erörtert die wichtigsten, sie auszeichnenden Eigenschaften, ihr Vorkommen und ihre Verbreitung sowie die Art ihrer Gewinnung.

Der spezielle Teil behandelt sodann ausführlich die einzelnen als Schmucksteine dienenden Mineralien vom Diamant bis zum Bernstein und Gagat, berücksichtigt auch die tierischen Bildungen der Korallen und Perlen und erörtert zum Schluß die deutsche Schmucksteinindustrie, ihre Entstehung und Entwickelung, und ihre Technik. Im einzelnen werden hier behandelt die Achatschleiferei, das Gemmenschneiden, das Lapidär- und Diamantschleifen und das Bohren der Steine. Ein letztes Kapitel gibt praktische Vorschläge für den Kauf der Schmucksteine und für die Art ihrer Verwendung.

A. Klautzsch.

Karl Kraepelin: Einführung in die Biologie. Zum Gebrauch an höheren Schulen und zum Selbstunterricht. 3. verbesserte Auflage des Leitfadens für den biologischen Unterricht. Mit 344 Abbildungen im Text, einer schwarzen Tafel, sowie vier Tafeln und zwei Karten in Buntdruck. VIII und 356 S. (Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner.) In Leinwand geb. 4.80 ℳ.

Welcher Beliebtheit sich das treffliche Werk erfreut, beweist wohl am besten die Tatsache, daß, nachdem noch nicht drei Jahre seit dem Erscheinen der zweiten, die erste um das Doppelte an Stärke übertreffenden Auflage verstrichen sind, schon wieder eine neue erforderlich geworden ist. Über die Vorzüge des Buches ist an dieser Stelle gelegentlich der Besprechung der beiden ersten Auflagen (Rdsch. 1908, XXIII, 37, und 1909, XXIV, 436) eingehend berichtet worden. Auch die dritte Auflage weist eine Anzahl wesentlicher Verbesserungen auf. Sie betreffen insbesondere die vergleichende Anatomie des Tierreiches, worin unter anderem der Abschnitt über die Sinnesorgane dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft angepaßt wurde. Umgearbeitet wurde ferner der Abschnitt über den prähistorischen Menschen. Allerdings könnte hier einstweilen auf die noch so wenig begründete Hypothese, daß das Auftreten des Menschen wahrscheinlich bis in die „älteren Schichten" der Tertiärzeit zurückreiche (S. 326), gut und gerne verzichtet werden. Die Zahl der Abbildungen wurde vermehrt. Endlich erfuhr das Werk eine sehr wertvolle Bereicherung durch Hinzufügung eines nach den verschiedenen hier gestreiften Wissenszweigen geordneten Literaturverzeichnisses.

Zu bemerken wäre noch, daß Ref. als einen besonders bei der Verwendung an höheren Schulen fühlbaren Mangel des Buches das Fehlen eines Abrisses der Gesundheitslehre empfindet. Der Einwurf, daß diese Wissenschaft nicht eigentlich zur Biologie gehöre, wäre hier nicht statthaft. Sie muß eben in Schulen dem biologischen Unterricht eingegliedert werden und gehört dazu mindestens mit demselben Recht wie die Tier- und Pflanzengeographie. Auch sonst könnten in der Darstellung noch manche Lücken ausgefüllt werden. So vermissen wir einen Hinweis auf die interessanten Resultate der neueren Arbeiten über Reproduktion und die Entstehung von Mißbildungen, über die Pfropfbastarde im Pflanzenreich usw. Der Metamorphose im Tierreich wird nur durch einen kurzen Hinweis auf den zoologischen Leitfaden gedacht (S. 252), der regressiven Metamorphose überhaupt nicht. B.

M. Verworn: Die Entwickelung des menschlichen Geistes. 55 S. 2. Aufl. (Jena 1912, Gustav Fischer.) 1 ℳ.

Die zweite Auflage dieses seinerzeit an dieser Stelle besprochenen Vortrages des Bonner Physiologen weist wesentliche Änderungen nicht auf. Es sei daher auf das früher gegebene Referat (Rdsch. 1911, XXVI, 129) verwiesen. R. v. Hanstein.

E. Selenka: Zoologisches Taschenbuch für Studierende. 6. Aufl. von R. Goldschmidt. Heft 1 u. 2. 130 u. 143 S. (Leipzig 1912, Georg Thieme.) 6 ℳ.

Das schon nach wenigen Jahren nötig gewordene Erscheinen einer neuen Auflage des bekannten Taschenbuches zeigt, daß dasselbe auch in der neuen Bearbeitung viel Anklang gefunden hat. Nachdem Herr Goldschmidt die fünfte Auflage (Rdsch. 1908, XXIII, 141) stark umgearbeitet hatte, hat er sich bei dieser neuen Auflage zu wesentlichen Änderungen nicht veranlaßt gesehen. Nur einzelne kleine, dem Fortschritt der Zoologie entsprechende Zusätze — namentlich bei den Protozoen — und eine Anzahl neuer Abbildungen wurden gegeben.

R. v. Hanstein.

E. G. Pringsheim: Reizbewegungen der Pflanzen. 326 S. 96 Abb. (Berlin 1912, Julius Springer.)

Das Buch ist nach des Verf. Worten als Einleitung in das Studium der pflanzlichen Reizphysiologie gedacht. Es will deshalb nichts Neues bringen, sondern in einer über den Rahmen der Lehrbuchdarstellungen hinausgehenden Ausführlichkeit das Gebiet, insbesondere auch vergleichend mit tierischer Physiologie, darstellen. Behandelt werden folgende Gegenstände: 1. das pflanzliche Bewegungsvermögen, 2. Reizwirkungen der Schwerkraft, 3. Helligkeit und Temperatur als Reizmittel, 4. Richtungsbewegungen auf Lichtreiz, 5. Folgen mechanischer Reizung, 6. Reizwirkung stofflicher Einflüsse.

Die Trennung der Abschnitte 3 und 4, die einiges für sich hat, aber doch auch Beziehungen unterdrückt, die bestehen, ist vielleicht doch nicht ganz glücklich. Die Trennung ist aber insofern typisch für das Buch, als sie ein Anzeichen der nicht immer ausreichenden Verarbeitung des Stoffes ist, die an manchen Stellen sich nicht über ein Sammelreferat erhebt. Die augenblickliche Flüssigkeit des Gegenstandes mag eine vollkommenere Darstellung erschweren. Dafür spricht der Umstand, daß der Abschnitt über geotropische Erscheinungen viel besser gelungen ist als andere, die sich auf modernere Forschungsgebiete beziehen. Übrigens hat Verf. einleitend und am Schluß (Wesen und Entwickelung der

Reizbarkeit, S. 306 bis 316) versucht, eigene Gedanken zusammenzustellen und Schlüsse zu ziehen. Diese Gedanken zeigen, daß ihm das Gebiet wirklich nahe liegt, näher als man nach den anderen Kapiteln erwarten sollte.

Das Buch ist an sich als Versuch, ein so wichtiges Spezialgebiet isoliert abzuhandeln in einer durch Kompendien verflachenden Zeit, sehr zu begrüßen. Für Lehrer und andere Nichtfachleute möchte die Kost im ganzen aber doch zu schwer verdaulich sein. Dagegen wird der Fachgenosse, der die Originalliteratur (vor allem die nach Pfeffers Physiologie erschienene) sucht, und der sich über sie selbst hinwegsetzen will, an dem Buch Nutzen und Freude haben. Die Ausstattung, die Photographien und ihre Wiedergabe sind sehr gut.

Tobler.

Udo Dammer: Unsere Blumen und Pflanzen im Garten. Mit 69 Abbildgn. im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, 360. Bdchn.) IV u. 148 S. (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 *M*.

Vorliegendes Bändchen der verdienstvollen Sammlung bildet eine Ergänzung des vorhergehenden, das die im Zimmer und im Wintergarten gezogenen Pflanzen behandelte. Verf. wiederholt zunächst in etwas erweiterter Form die für den Gartenbesitzer wichtigsten Belehrungen über die Lebenserscheinungen der Gewächse. Darauf bespricht er die Pflanzen des Obstgartens, des Gemüse- und Ziergartens in recht zweckmäßiger Weise. Doch vermissen wir unter letzteren die in jedem Bauerngärtchen wachsenden, altbekannten Gartenzierpflanzen (Rosen, Nelken, Reseda, Raute, Phlox usw.), während viele erst neuerdings in die Gärten eingeführte, aber noch recht seltene Arten erwähnt werden. B.

F. Stolze: Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Dritte, neu bearbeitete Auflage. Herausgegeben von A. Streissler. Mit 48 Abbildungen. 206 S. (Encyklopädie der Photographie, Heft 17.) (Halle a. S. 1911, W. Knapp.) Preis 6 *M*.

Mit der fortschreitenden Verbesserung der photographischen Objektive ist man zu immer kleineren Bildformaten übergegangen, denn die Handhabung kleiner Apparate ist namentlich bei Aufnahmen im Freien und auf Reisen außerordentlich bequem und bietet auch sonst noch mancherlei Vorteile. Viele Bilder kleinen Formates erlangen gute Bildwirkung aber erst durch eine nachträgliche Vergrößerung. Mit dem hochempfindlichen Bromsilberpapier ist es möglich, auf einfachste Weise nach kleinen Originalaufnahmen direkte Vergrößerungen in großer Vollendung herzustellen, und das Verfahren der nachträglichen Bildvergrößerung erlangt deshalb eine immer größere Verbreitung.

In der vorliegenden Neubearbeitung des Handbuches der Kunst des Vergrößerns von F. Stolze sind mit Benutzung der in den letzten Jahren gemachten technischen Fortschritte alle gebräuchlichen Apparate und Arbeitsweisen von den einfachsten, leicht zu handhabenden Formen, wie sie der Amateur gebraucht, bis zu den vollkommensten Anordnungen der Projektionseinrichtungen beschrieben und auf ihren praktischen Wert erläutert.

Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Juli. Professor O. Tumlirz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über Perrots Versuch zum Nachweis der Rotation der Erde". — Professor C. Doelter in Wien übersendet folgende Arbeiten: 1. „Über einige neue Färbungsversuche durch Radiumstrahlung" von C. Doelter; 2. „Über einige Mineralsynthesen", von C. Doelter und E. Dittler. — Hofrat Dr. J. M. Eder übermittelt eine Abhandlung von Hermann Suida: „Beiträge zur Oxydation von Benzolkohlenwasserstoffen" (III. Mitteilung über chemische Lichtwirkungen). — Professor Max Bamberger und Professor Karl Krüse überreichen eine Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols" (IV. Mitteilung). — Professor Dr. Robert von Lendenfeld in Prag übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Skelettbildungen der Kieselschwämme". — Dr. G. Dimmer übersendet eine Abhandlung: „Über die Polarisation des Lichtes bei der inneren Diffusion (V. Mitteilung)". — Professor Milorad Z. Jowitschitsch in Belgrad übersendet eine Abhandlung: „Vollständige Löslichkeit des Chromihydrates in Ammoniak". — Professor R. Wegscheider legt folgende Arbeit vor: „Katalytische Studien." II. Bariumionenkatalyse. Vorläufige Mitteilung von E. Abel. — Professor R. Wegscheider überreicht ferner zwei Arbeiten aus Graz: 1. „Zur Kenntnis der Quecksilberverbindungen des Nitroessigesters, von W. Prager; 2. „Eine Synthese des Pyrens" von Richard Weitzenböck. — Professor Guido Goldschmiedt überreicht drei in Prag ausgeführte Arbeiten: 1. „Über Zweikernchinone der Anthrachinonreihe" von Professor Dr. Hans Meyer, Dr. Richard Bondy und Dr. Alfred Eckert; 2. „Zur Kenntnis der aromatischen Ketonsäureester", von Grete Egerer und Professor Dr. Hans Meyer; 3. „Über isomere Ester der Trichlorhenzoylhenzoësäure von Dr. Stephan Jaroschy. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit aus Prag: „Über zeitliche Hydrolyse" von Karl L. Waguer. — Derselbe legt schließlich zwei Arbeiten aus Wien vor: 1. „Über die Einwirkung von p-Bromphenylhydrazin auf Glukuronsäure" von Guido Goldschmiedt und Ernst Zerner; 2. „Über das Ratanhin" von Guido Goldschmiedt. — Hofrat Professor Dr. E. Ludwig überreicht eine von Wilhelm Siegmund in Wien ausgeführte Arbeit: „Hydrosulfit in der Maßanalyse" (I. Mitteilung). — Hofrat F. Exner legt folgende Arbeit vor: „Über die Absorption der γ-Strahlen des Radiums C", von Dr. Alois Brommer. — Derselbe legt ferner vor: „Anwendung des Luftwiderstandes zur Messung der Gasgeschwindigkeit" von Dr. W. Altherg (Odessa). — Derselbe legt ferner eine Mitteilung von Professor O. Hönigschmid in Prag vor: „Revision des Atomgewichtes des Radiums, Analyse des Radiumbromids" (vorläufige Mitteilung). — Hofrat G. Ritter von Escherich legt folgende Arbeiten vor: 1. „Über Reihenentwickelungen nach Funktionen eines Orthogonalsystems", von Eduard Helly; 2. „Zur Fredholmschen Funktionalgleichung mit Hermiteschem Kern, von R. Perhave. — Hofrat Sigm. Exner legt eine Arbeit von Dr. Rud. Pöch vor: „Beschreibung und Gebrauchsanweisung zur Type IV des Archivphonographen". — Professor Hans Molisch überreicht eine Abhandlung: „Über den Einfluß der Radiumemanation auf die höhere Pflanze". — Professor F. Becke überreicht eine Arbeit: „Chemische Analysen von kristallinen Gesteinen aus der Zentralkette der Ostalpen. — Professor O. Abel legt vor: „Vorläufiger Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Pikermi-Expedition". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dr. Erich Sprengler in Graz für Untersuchungen der Gosauformation 400 K.; Dr. Leopold Kober in Wien für geologische Untersuchungen zwischen Rauris-Gastein 1400 K.; Dr. Hans Mohr in Graz für petrographische und geologische Untersuchungen im kristallinen Gebirge im Nordostsporn der Alpen; Dr. F. Tranth in Wien für geologische Untersuchungen zwischen Salzach und Dienten 800 K.; Dr. Moritz Weiss in Wien für Untersuchungen über das Urochrom 300 K.; Sonnblickverein in Wien für stereophotogrammetrische Aufnahmen des Sonnblick 900 K.; Professor Dr. Robert Kremann in Graz für die Fortsetzung von metallographischen Untersuchungen 1000 K.; Dr. V. v. Cordier in Graz für die Fortführung seiner Untersuchungen über die Einwirkung von Bromlauge auf Harnstoff- und Guanidinderivate 300 K.; Josef Gickelhorn in Wien für die Fortführung seiner Arbeit über

die photodynamische Wirkung fluoreszierender Farbstofflösungen auf Pflanzenzellen 400 K.; Dr. Heinrich Zickes in Wien für Untersuchungen über Eisen- und Abwasserbakterien 700 K.; Dr. Otto Storch in Wien für die Fertigstellung seiner Arbeit über Hermodice carunculata 400 K.; Dr. Fr. Megušar in Wien für die Erforschung der Biologie der Höhlenfauna 1455 K.; Dr. Erwin v. Graff in Wien für experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Schwangerschaft und Carcinom und über die Funktion der Drüseu mit innerer Sekretion in der Gravidität 600 K.; Dr. Felix Reach in Wieu für Untersuchungen über die Nebenwirkungen verschiedenartiger Ernährung 600 K.; Dr. Gustav Stiasny in Wien für den Abschluß seiner Studien über die Entwickelung des Balanoglossus clavigerus D. Ch. 500 K.; Professor Dr. Alfred Greil in Innsbruck zur Herstellung von 14 Tafeln zum Vergleich der Entstehung der Wirbeltierembryonen 2000 ℳ; Dr. Hans Leitmeier in Wieu zur Untersuchung des Serpentinstockes von Kraubath in Steiermark 800 K.; für das Buitenzorgstipendium (Jahr 1912) für Dr. Otto Porsch 3000 K.; der Tunnel-Kommission für die Durchführung und Beendigung der Schwereuntersuchungen in deu Hohen Tauern uud bis au den Nordfuß der Alpen 10000 K.; Professor O. Abel in Wien als Erhöhung der für die Ausgrabungen in Pikermi bewilligteu Subvention 2700 K.

Académie des scieuces de Paris. Séance du 14 Octobre. B. Baillaud: Sur la 17e Conférence générale de l'Association géodésique internationale. — A. Lacroix: Note préliminaire sur quelques minéraux de Madagascar dont plusieurs peuvent être utilisés comme gemmes. — Pierre Termier: Résultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung": les nappes lépontines dans les Tauern. — Gouy: Sur la théorie cinétique des gaz ionisés et le principe de Carnot. — Édouard Heckel: De l'influence de la castratiou mâle, femelle et totale sur la formation du sucre dans les tiges du Maïs et du Sorgho sucré. — J. Guillaume: Observations de la comète Galc (1912 a), faites à l'équatorial Brunner de l'Observatoire de Lyon. — Borrelly: Observations de la comète 1912 a Gale, faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de comètes. — P. Chofardet: Observations de la comète Gale (1912 a) faites à l'Observatoire de Besançon (équatorial coudé à 0,33 m d'ouverture). — Ernest Esclangon: Sur l'orientation des équatoriaux photographiques. — A. Petot: Sur les systèmes conjugués. — Henri Lebesgue: Sur le principe de Dirichlet. — Jules Andrade: Sur un point controversé dans l'étude des chronomètres marins. — J. de Boissoudy: De l'association moléculaire dans les gaz. — L. G. Droit: Sur l'opacité aux rayons X de tissus convenablement chargés par uue teinture aux sels de plomb. — A. Gnillet et M. Aubert: Attractiou électrique de deux sphères conductrices; propriétés de familles de polynomes intervenant dans ce problème et leurs relations avec les fonctions sphériques d'ordre supérieur de Heine. — Besson: Sur la dissymétrie des ions positifs et négatifs relativement à la condeusation de la vapeur d'eau dans une atmosphère de gaz carhouique. — Henriot: Sur la dureté. — Felix Robin: Génération de grains volumineux dans les métaux. — Albert Colson: La loi des masses. Ses vérifications contradictoires et sa défeuse par M. Le Chatelier. — Georges Denigès: Sur uue nouvelle réaction très sensible et caractéristique du brome libre. — Maurice Duraudard: Variations de l'optimum de température sous l'influence du milieu chez le Mucor Rouxii. — G. Arnaud: Sur la cytologie du Capnodium méridionale et du mycélium des Fumagines. — André Meyer et Georges Schaeffer: Composition chimique du sang et hémolyse. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Synthèse de galactosides d'alcools à l'aide de l'émulsine. Éthylgalactoside β. — Romuald Minkiewicz: Un cas de reproduction extraordinaire chez un protiste, Polyspira Delagei Minkiew. — Léon Bertrand et Louis Mengaud: Sur l'existence de plusieurs nappes superposées dans la Cordillière cantabrique entre Santander et Llanes. — L. Cayeux: La structure du Bassin d'Urville (Calvados) et ses conséquences au point de vue de l'exploitabilité du minerai de fer. — A. Berget adresse une Note intitulée: „Sur une formule de vitesse applicable aux aéroplanes." — Camille Ronquet adresse un Mémoire intitulé: „Principe géométrique (et, par extension mécanique) du hattement d'ailes.

Personalien.

Ernannt: der Privatdozent für allgemeine Botanik an der Universität Berlin Dr. Hermann Ritter v. Guttenberg zum Professor; — der Privatdozent für Biochemie an der Universität Breslau Dr. Waldemar Fischer zum Professor; — Dr. Richard Schander, Vorsteher der Abteilung für Pflanzenkrankheiten am landwirtschaftlichen Institut in Bromberg, zum Professor; — der Privatdozent für Radioaktivität an der Bergakademie in Freiberg Dr. M. Weidig zum außerordentlicheu Professor; — Dr. Benjamin Boss zum Direktor des Dudley-Observatoriums in Albany, als Nachfolger seines Vaters; — der Privatdozent Dr. F. A. Pax zum Kustos am Zoologischen Institut und Museum der Universität Breslau.

Habilitiert: der Assistent Dr. Fritz Knoll für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Graz; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Danzig Dr. Friedrich Pfeiffer für angewandte Mathematik an der Universität Halle.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Physik an der Bergakademie Freiberg Geheimer Rat Dr. Theodor Erhard.

Gestorben: der Direktor des botanischen Gartens und Kabinetts der Universität Odessa Prof. Dr. Franz Kamienski; — der Professor der Chemie am Technischen Institut in Padua Dr. Arnoldo Minozzi; — der emeritierte Professor der Chemie an der Universität von Wisconsin Dr. William Willard Daniells im Alter von 72 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Von den neuen Planetoiden, die von April 1911 bis Mitte 1912 entdeckt wordeu sind, haben jetzt nach erfolgter Berechuung ihrer Bahnen 18 endgültige Nummeru, 715 bis 732 erhalten. Neun dieser Funde sind Herrn Palisa in Wien gelungen, sechs den Herren Kaiser uud Massinger in Heidelberg, zwei Herrn Metcalf in Winchester und einer Herrn Wood in Johanneshurg. Letzterer Planet hat den Namen „Transvaalia" erhalten. Von sämtlichen 732 numerierten Plaueteu sind 104 seit der Entdeckungserscheinung nicht wieder beobachtet oder wenigsteus nicht mit Sicherheit identifiziert worden; davon entfällt die Hälfte, also 52 Planeten, auf die ersteu 600 Glieder der Plauetoidengruppe. Für weitere 11 Planeten sind zwar elliptische Bahnen berechnet, die aber sehr ungenau erscheinen, weshalb die Numerierung dieser Objekte unterlassen worden ist. Gleiches gilt vou deu etwa 40 Planeteu, für die hloß Kreisbahneu abgeleitet worden sind. Von den 18 neueu Bahnen bietet keiue irgendwelche bemerkenswerte Eigenschafteu dar, ausgenommen die von Herrn Palisas interessantem Planeteu 719 = 1911 *M T*, über den die Rundschau schon wiederholt berichtet hat. Es möge hier nur noch nach Herrn v. Tolnays Berechnung eine Tabelle der Entfernungen dieses Planeteu von der Soune und der Erde (*S* hzw. *E*, in Millionen Kilometer) im Sommer und Herhst vorigen Jahres Platz finden.

27. Juli	$S = 186.2$	$E = 45.4$	25. Sept.	$S = 183.8$	$E = 34.0$
16. Aug.	178.9	35.2	5. Okt.	188.8	39.5
26. „	177.6	31.9	15. „	195.1	47.2
5. Sept.	178.0	30.4	25. „	202.5	57.0
15. „	180.1	31.0	4. Nov.	210.7	68.8

Im Perihel (177.5 Mill. km) war *M T* am 29. August, der Erde am nächsten (30.3 Mill. km) am 7. September 1911.

Auf Grund einer genäherten Berechnung der Störungen, die eine Verfrühuug des Perihels um etwa 3 Mouate ergab, konnte Herr G. Fayet in Nizza die Identität des Kometen 1912 b (Schaumasse) mit den Kometeu Tuttle streng beweisen.

Eineu neuen Kometen (1912 c) hat Herr Borrelly in Marseille am 2. Novemher nördlich von 9 Herculis entdeckt. Das noch schwache Gestirn (9. Größe) läuft gegeu Südosten um etwa 3° im Tag. Zuuahme der Helligkeit ist nicht unwahrscheiulich. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 21. November 1912. Nr. 47.

W. Friedrich, P. Knipping und **M. Laue:** Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen. (Sitzungsber. d. Münch. Akad. d. Wissensch. 1912, S. 303—322.)

M. Laue: Eine quantitative Prüfung der Theorie für die Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen. (Ebenda, S. 363—373.)

Die Untersuchungen Barklas über das Verhalten der Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Materie haben gezeigt, daß diese Strahlen in der Materie eine Zerstreuung erfahren, daß sie aber daneben noch die Atome des Körpers zur Aussendung einer spektral homogenen Eigenstrahlung (Fluoreszenzstrahlung) anregen, die für den betreffenden Körper charakteristisch ist.

Andererseits ist schon seit 1850 durch Bravais in die Kristallographie die Theorie eingeführt, daß die Atome in den Kristallen nach Raumgittern angeordnet sind. Ein Raumgitter kann man sich dadurch zustande gekommen denken, daß im Raum drei Scharen gleich weit voneinander abstehender Ebenen vorhanden sind. Alle Ebenen der einen Schar schneiden alle Ebenen der beiden anderen Scharen unter einem bestimmten Winkel, so daß lauter Elementarparallelopipede entstehen. Je nach den Symmetrieverhältnissen erhält man verschiedene Klassen von Raumgittern, die sich den bekannten Kristallsystemen zuordnen lassen.

Herr Laue ging nun von der Überlegung aus, daß wenn die Röntgenstrahlen wirklich in elektromagnetischen Wellen bestehen, die Raumgitterstruktur der Kristalle bei einer Anregung zu freien oder erzwungenen Schwingungen Interferenzerscheinungen veranlassen müsse, und zwar Interferenzerscheinungen derselben Art wie die in der Optik bekannten Gitterspektren. Die Konstanten der Raumgitter, d. h. die Abstände der Gitterspalten, lassen sich aus dem Molekulargewicht der kristallisierten Verbindung, ihrer Dichte und der Zahl der Moleküle pro Grammolekül, sowie den kristallographischen Daten leicht berechnen. Man findet für sie stets die Größenordnung 10^{-8} cm, während die Wellenlängen der Röntgenstrahlen nach den Beugungsversuchen von Walter und Pohl und den Arbeiten von Sommerfeld und Koch von der Größenordnung 10^{-9} cm sind. Eine Schwierigkeit bietet sich dadurch, daß in den Raumgittern eine dreifache Periodizität vorliegt, während man bei optischen Gittern im allgemeinen nur in einer Richtung periodische Wiederholungen hat. Indes ist es Herrn Laue gelungen, unter vereinfachenden Annahmen eine Theorie der zu erwartenden Interferenzerscheinungen aufzustellen, und die Herren Friedrich und Knipping haben auf seine Anregung diese Theorie experimentell geprüft.

Herr Laue macht die Annahme, daß die Schwingung eines einzelnen Atoms rein sinusförmig verläuft. Da man jede spektral inhomogene Strahlung durch Fouriersche Reihen in Sinusschwingungen zerlegen kann, so ist diese Annahme ohne weiteres gestattet. Dem Raumgitter wird der allgemeinste, trikline Kristalltypus zugrunde gelegt, d. h. die Kanten der Elementarparallelopipede können beliebige Längen haben und beliebige Winkel miteinander einschließen. Durch spezielle Wahl dieser Längen und Winkel kann man die Raumgitter der verschiedenen Kristallsysteme erhalten.

Der Verf. berechnet nun, unter welchen Bedingungen die von einem Atom ausgehenden Schwingungen ein Intensitätsmaximum haben. Damit ein solches Maximum zustande kommen kann, müssen drei Bedingungsgleichungen erfüllt sein, entsprechend dem Umstand, daß es sich um ein dreidimensionales Gitter handelt. Für den Fall, daß ein regulärer Kristall vorliegt, ergibt sich, daß die Intensitätsmaxima einerseits auf zwei Scharen von Hyperbeln liegen, deren Mittelpunkt der Durchstoßungspunkt des primären Röntgenstrahles ist und deren Achsen aufeinander senkrecht stehen, andererseits auf Kreisen, deren Mittelpunkt ebenfalls im Durchstoßungspunkt des primären Strahles liegt. Man wird also auf einer senkrecht zum primären Strahl aufgestellten photographischen Platte Intensitätsmaxima an jenen Stellen sehen, die den Durchschnittspunkten der Kreise mit den beiden Hyperbelscharen entsprechen, d. h. es werden auf der Platte die Kreise nicht ganz, sondern nur in einzelnen Punkten vertreten sein. Auf den experimentellen Teil der Arbeit soll erst weiter unten näher eingegangen werden. Doch sei hier vorwegnehmend bemerkt, daß die Versuche die theoretischen Überlegungen qualitativ vollkommen bestätigt haben. Indes verweist Herr Laue darauf, daß trotz dieser Übereinstimmung die Theorie noch weitgehender Verbesserung bedarf. Die Wärmebewegung der Moleküle verrückt nämlich diese schon bei Zimmertemperatur um einen erheblichen Bruchteil der Gitterkonstante

und infolgedessen um ein Vielfaches der Wellenlänge, und dieser Umstand ist in der vorläufigen Theorie nicht berücksichtigt.

Die zu den Versuchen angewendete Versuchsanordnung war im Prinzip folgende. Aus den von der Antikathode einer Röntgenröhre ausgehenden Röntgenstrahlen wird ein schmales Bündel von etwa 1 mm Durchmesser ausgeblendet. Dieses Bündel durchsetzt den Kristall, der in einem Goniometer aufgestellt ist. Um den Kristall werden in verschiedenen Richtungen und Abständen photographische Platten aufgestellt, auf denen sich die Intensitätsverteilung der vom Kristall ausgehenden Sekundärstrahlen registriert. Natürlich wurde eine sehr genaue Justierung der ganzen Anordnung vorgenommen. Die ersten vorläufigen Versuche wurden mit einem ziemlich gut ausgebildeten Kupfervitriolkristall ausgeführt, der derart orientiert war, daß die Röntgenstrahlen ungefähr senkrecht auf eine Pinakoidfläche dritter Art auffielen. Oberhalb und hinter dem Kristall waren im Abstand von 40 mm zwei photographische Platten aufgestellt. Nach der Exposition war die obere Platte schwach, aber gleichmäßig geschwärzt; die hinter dem Kristall befindliche Platte zeigte dagegen außer dem Durchstoßungspunkt der Primärstrahlen eine Reihe von anscheinend geordneten Flecken.

Um sicher zu sein, daß diese Flecke durch die Kristallstruktur des Kupfervitriols bedingt waren, wurden Kupfervitriolkristalle, grob pulverisiert, in eine kleine Papierschachtel eingeschlossen und der vorhergehende Versuch unter sonst gleichen Bedingungen wiederholt. Die großen, geordneten Flecke auf der hinter den Kristallen befindlichen Platte waren jetzt verschwunden; statt dessen erschien der Durchstoßungsfleck mit einem Saum von vielen kleinen, unregelmäßig angeordneten Pünktchen umgeben. Wurde ganz fein pulverisiertes Material verwendet, so waren gar keine Flecke mehr zu sehen.

Durch zwei weitere Aufnahmen mit dem zuerst genannten Kupfervitriolkristall wurde gezeigt, daß die Erscheinung unabhängig ist vom Ort der Durchstrahlung und daß die Lage der sekundären Flecke von der Orientierung des Kristalles gegen die Einfallsrichtung der Primärstrahlen abhängt. Ganz analoge Resultate wurden mit Zinkblende, Steinsalz und Bleiglanz erhalten.

Nachdem es sich so erwiesen hatte, daß die obigen theoretischen Überlegungen verifizierbar sind, wurden die weiteren Untersuchungen mit einem genaueren Apparat ausgeführt. Entsprechend der kleineren Blendenöffnung waren jetzt die sekundären Flecke zusammengeschrumpft und auf zwei in verschiedenen Entfernungen aufgestellten Platten verhielten sich die Abstände wie die Größe der von den Flecken gebildeten Figuren. Das beweist, daß die Strahlung geradlinig vom Kristall ausgeht. Da andererseits die Größe der einzelnen Flecke in beiden Fällen die gleiche war, ist es wahrscheinlich, daß die je einen Einzelfleck hervorrufenden Sekundärstrahlen als paralleles Bündel aus dem Kristall heraustreten.

Das Kupfervitriol gehört bekanntlich dem triklinen Kristallsystem an. Es ist von vornherein zu erwarten, daß Kristalle des regulären Systems das einfachste Verhalten zeigen. Die Verff. untersuchten daher die regnläre Zinkblende näher. Eine parallel zu einer Würfelfläche aus einem guten Kristall geschliffene Platte von 10 × 16 mm Größe und 0,5 mm Dicke wurde so orientiert, daß die Primärstrahlen den Kristall senkrecht zur Würfelfläche durchsetzten. Die Lage der sekundären Flecke war jetzt völlig symmetrisch in bezug auf den Durchstoßungspunkt, wie die nachstehende Figur erkennen läßt. Die Figur besitzt zwei Paare senkrecht zueinander stehender Symmetrieebenen, entsprechend der holoedrischen

Symmetrie des regulären Systems. Diese Anforderung der Symmetrie wurde auch durch alle weiteren Versuche vollauf bestätigt. Fielen die primären Strahlen senkrecht auf eine Oktaederfläche, so zeigte die Anordnung der sekundären Flecke eine dreizählige Symmetrie entsprechend der Dreizähligkeit der Achse, in der der Kristall bestrahlt wurde. Wurde der Kristall um den primären Strahl gedreht, so drehte sich, wie zu erwarten, das Bild auf der Platte mit.

Die Verff. haben noch Versuche mit Kupferkristall, Steinsalz und einer Diamantplatte angestellt. Beim Steinsalz erwies sich die Intensität der sekundären Flecke als abhängig von der Dicke der durchstrahlten Schicht. Der Diamant sollte nach Barklas Befund, daß Kohlenstoff keine Eigenstrahlung erkennen läßt, die Erscheinung der sekundären Flecke nicht aufweisen. In Wirklichkeit zeigten aber nicht nur die hinter dem Kristall, sondern auch die vor demselben und seitlich aufgestellten photographischen Platten deutliche Flecke. Ob diese auffallende Tatsache mit dem kleinen Atomvolumen zusammenhängt oder mit dem anomalen Verhalten des Diamanten gegenüber den Wärmeschwingungen, das sich an der spezifischen Wärme zeigt, können die Verff. vorläufig nicht entscheiden.

Versuche über die Härte (Durchdringungsfähigkeit) der die Flecke hervorbringenden Strahlen ergaben für Zinkblende und Diamant fast die gleichen Werte.

Aus den vorstehenden Versuchen läßt sich wohl mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß die vom Kristall

ausgehenden Strahlen Wellennatur besitzen. Da aber allem Anschein nach die primären Röntgenstrahlen und die vom Kristall ausgehenden Strahlen gleichartig sind, so läßt sich aus der Wellennatur der letzteren ziemlich sicher auf die Wellennatur der ersteren schließen. Ein Unterschied freilich bleibt bestehen: die vom Kristall ausgehende Strahlung hat sicher eine erhebliche spektrale Homogenität, d. h. eine gewisse Periodizität. Die primäre Strahlung hingegen wird man nach Sommerfeld u. a., soweit sie durch „Bremsung“ der Kathodenstrahlen entsteht, als aus durchaus unperiodischen Impulswellen bestehend ansehen müssen.

Ob die periodische Strahlung erst im Kristall durch Fluoreszenz entsteht oder ob sie uebeu den Impulsen schon in der primären Strahlung vorhanden ist und durch den Kristall ausgesondert wird, bleibt vorläufig unentschieden. Die Tatsache der gleichen Härte der Strahlen beim Zinksulfid und Diamanten, sowie der scharfen Begrenzung der sekundären Flecke trotz beträchtlicher Härteschwankungen der Primärstrahlen spricht vielleicht für eine Fluoreszenzstrahlung des Kristalles.

Die zweite Arbeit des Herrn Laue unterziebt seine Theorie, deren qualitative Übereinstimmung mit der Erfahrung vorstehend dargetan wurde, einer quantitativen Prüfung. Es werden zu diesem Zweck die Resultate für das regulär kristallisierende Zinksulfid herangezogen. Der Verf. berechnet einerseits aus der Theorie die Radien der von den Flecken gebildeten Ringe und mißt andererseits die Photogramme aus. Die Übereinstimmung ist eine sehr befriedigende. Für die Wellenlängen der die Flecke erzeugenden Strahlen erhält der Verf. die Werte $1{,}27 \cdot 10^{-8}$ cm; $1{,}90 \cdot 10^{-8}$ cm; $2{,}24 \cdot 10^{-8}$ cm; $3{,}55 \cdot 10^{-8}$ cm und $4{,}83 \cdot 10^{-8}$ cm, Werte, die sich wie $4 : 6 : 7 : 11 : 15$ verhalten. Es ist also nicht eine einzige Strahlung, sondern es sind deren mehrere vorhanden, wofür auch die Resultate der Härtemessungen sprechen. Möglicherweise werden die angegebenen Werte für die Wellenlängen später durch andere ersetzt werden müssen, die zu ihnen in einfachen rationalen Verhältnissen stehen. Das eine geht aber aus der weitgehenden Übereinstimmung der Erfahrung mit der Theorie hervor, daß die Theorie auf dem richtigen Wege ist. Meitner.

Die zelluläre Grundlage des Geschlechtsproblems.

Von Prof. Dr. **R. Goldschmidt** (München).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am Donnerstag, den 19. September 1912).

(Schluß.)

Nun ist es wünschenswert, daß diese einfache Tatsache, die für die zelluläre Erklärung der normalen Geschlechtsvererbung die Grundlage schafft, auch ihre Probe an solchen Fällen besteht, wo die Geschlechtsverhältnisse verwickelter sind, und wo wir zunächst uns nicht vorstellen können, wie dieser Mechanismus jene Erscheinungen ebenfalls bedingen könnte. Diese Probe aber hat die Theorie auf das glänzendste bestanden, wie wir uns an zwei Beispielen überzeugen wollen. Das eine ist der Fall der Blattläuse. Bei den Aphiden geht der Geschlechtszyklus so vor sich, daß im Frühjahr aus einem überwinterten, befruchteten Ei eine Stammmutter ausschlüpft, die sich im Laufe des Sommers ausschließlich partheuogenetisch vermehrt. Und zwar sind es zunächst immer nur Weibchen, die entstehen. In einem bestimmten Moment aber gehen aus den partheuogeuetischen Eiern dieser Tiere sowohl Weibchen als auch Männchen hervor, und zwar sind es gewöhnlich bestimmte Mütter, die nur Weibchen und solche, die nur Männchen erzeugen. Die Eier dieser Weibchen aber sind befruchtungsbedürftig, und das befruchtete Ei ist dann das Wintere, von dem wir ausgegangen sind. Nun ist in einem konkreten Fall die normale Chromosomenzahl eines aus dem überwinterten Ei hervorgegangenen Weibchens 6, und bei der parthenogenetischen Vermehrung tritt erfahrungsgemäß keine Reduktion der Chromosomen ein, so daß die Sommerweibchen alle sich mit 6 Chromosomen entwickeln. Wenn nun parthenogenetisch befruchtungsbedürftige Weibchen erzeugt werden, so entwickeln sie sich ebenfalls mit dieser normalen Zahl von 6 Chromosomen. Aber die Männchen, die doch auf gleiche Weise erzeugt werden! Wenn ein parthenogenetisches Ei sich zum Männchen entwickeln soll, so tritt etwas sehr Merkwürdiges ein. Während beim partheuogenetischen Weibchen die Normalzahl der Chromosomen beibehalten wird, wird beim Männchen ein Chromosom auf eigenartige Weise entfernt, so daß nunmehr sich das Ei mit nur 5 Chromosomen entwickelt, und 5 ist die männliche Chromosomenzahl. Nun bildet das befruchtungsbedürftige Weibchen Eier, die, wie alle zu befruchtenden Eier, ihre normalen Reduktionsteilungen durchmachen, also die Zahl von 6 auf 3 reduzieren. Bei den Männchen aber liegt der gleiche Fall vor, wie wir ihn vorher gesehen haben: 5 Chromosomen sind vorhanden, und es folgt somit, daß bei den Reifeteilungen zweierlei Samenzellen gebildet werden, solche mit 3 Chromosomen und solche mit 2 Chromosomen. Nach dem, was wir früher erfahren haben, müßten nun die Samenzellen mit 3 Chromosomen bei der Befruchtung Weibchen erzeugen, die mit 2 Chromosomen dagegen Männchen. Wir wissen aber, daß aus den befruchteten Wintereiern stets nur Weibchen ausschlüpfen. Der Grund hat sich sehr einfach aufgeklärt: Während sonst die beiderlei Arten von Spermatozoen in gleicher Weise zur Befruchtung gelangen, geht hier die Spermatozoensorte mit 2 Chromosomen, die also die Männchen bestimmenden Spermien wären, zugrunde, gelangt nicht zur Befruchtung. So ist also der komplizierte Geschlechtszyklus trotzdem auf Grund des Mechanismus der geschlechtsbestimmenden Chromosomen möglich.

Noch ein zweiter Fall. Bei dem Nematoden Angiostoma nigrovenosum findet ein regelmäßiger Wechsel

zwischen einer parasitischen und einer freilebenden Generation statt. Und zwar ist die parasitische stets hermaphrodit, die freilebende dagegen getrenntgeschlechtlich. In den Zellen des freilebenden Weibchens findet man nun wieder die Chromosomenzahl 12. Seine befruchtungsfähigen Eier haben somit stets die Zahl 6. In den Zellen des Männchens dagegen findet man die Chromosomenzahl 11, und es müssen daher nach Analogie mit dem schon Bekannten 2 Sorten von Samenzellen gebildet werden, solche mit 6 und solche mit 5 Chromosomen. Erstere wären Weibchen-erzeugend, letztere Männchen-erzeugend. Tatsächlich entstehen aber aus den befruchteten Eiern nur Hermaphroditen; es zeigt sich aber, daß diese nichts anderes sind als Weibchen, die die Fähigkeit haben, beiderlei Geschlechtsprodukte zu erzeugen Wie wir nun schon nach dem Falle der Blattläuse erwarten können, geht auch hier die Männchen-bestimmende Sorte der Spermatozoen zugrunde, und nur die Weibchen-bestimmende mit 6 Chromosomen kommt zur Befruchtung. So also entstehen nur Weibchen, die in diesem Falle hermaphrodit sind. Wie ist es aber nun möglich, daß dieses Tier weibliche und männliche Geschlechtszellen produziert? Dies kommt so zustande, daß diejenigen Urgeschlechtszellen, die sich zu Eizellen entwickeln sollen, ihre typische Zahl von 12 Chromosomen beibehalten, die aber, die zu männlichen Geschlechtszellen werden, lassen wieder auf eine ganz merkwürdige Art eines ihrer Chromosomen zugrunde gehen, so daß nunmehr nur 11 vorhanden sind. Und bei den Reifeteilungen werden dann wieder 2 Sorten von Samenzellen, solche mit 6 und solche mit 5 Chromosomen, gebildet. Jetzt kommen aber beide Sorten zur Befruchtung, und infolgedessen entstehen zur Hälfte Weibchen, zur Hälfte Männchen, die Tiere, von denen wir ausgegangen waren. Besser kann wohl das Prinzip seine Feuerprobe nicht bestehen.

Und nun noch eine dritte Probe, die Beziehung der Chromosomenlehre zu bestimmten, verwickelten Ergebnissen der experimentellen Erblichkeitslehre. Auch die so merkwürdigen Fälle der geschlechtsbegrenzten Vererbung, die eine Hauptstütze der Mendelistischen Betrachtungsweise des Geschlechtsproblems darstellen, lassen sich auf das schönste mit Hilfe des Mechanismus der geschlechtsbestimmenden Chromosomen erklären, ja sogar noch viel besser verstehen als ohne dessen Kenntnis. Und zwar bedarf es zu der Erklärung nur einer äußerst einfachen Annahme, nämlich der, daß der Erbfaktor einer Eigenschaft, die in geschlechtsbegrenzter Weise vererbt wird, innerhalb des X-Chromosoms lokalisiert ist. Nehmen wir als Beispiel einen nicht so sehr verwickelten Fall, nämlich den geschlechtsbegrenzten Vererbungstypus, den eine ganze Reihe von menschlichen Krankheiten aufweisen, z. B. Farbenblindheit, die Bluterkrankheit und manche andere. Hier verläuft die Vererbung so, daß die Kinder eines kranken Mannes mit einer gesunden Frau stets sämtlich gesund sind. Die Söhne bleiben auch gesund und sind nicht imstande, die Krankheit zu übertragen, mit ihnen erlischt die Krankheit. Die Töchter dagegen übertragen, obwohl sie selbst gesund sind, die Krankheit wieder auf die Hälfte ihrer Söhne. Die Krankheit wird also insoweit geschlechtsbegrenzt vererbt, als sie nur bei männlichen Individuen überhaupt zum Vorschein kommt, dagegen nur von gesunden weiblichen Individuen weitervererbt wird. Der Fall erklärt sich nun auf das einfachste durch die Annahme, daß der Erbfaktor, der die Erkrankung bedingt, in dem X-Chromosom lokalisiert ist. Wenn die Krankheit den Charakter einer Mendelschen Rezessive hat, so kann sie nicht sichtbar sein, wenn ein Individuum in ihr heterozygot ist, also auch die dominante Eigenschaft für Gesundheit gleichzeitig mitbesitzt. Nun hat ein jedes weibliche Individuum ja in seinen Zellen, wie wir wissen, 2 X-Chromosomen. Das eine erhält es bei der Befruchtung von der Mutter, das andere vom Vater. War der Vater krank und die Mutter gesund, so hat es ein krankes und ein gesundes X-Chromosom. Wenn die Gesundheit über Krankheit dominiert, so ist also das Individuum gesund, obwohl es ein Chromosom mit Krankheitsträgern enthält. Das ist bei den Töchtern der Fall. Die Männer hingegen besitzen in ihren Zellen nur ein X-Chromosom; ist also in diesem X-Chromosom der Krankheitskeim lokalisiert, so muß die Krankheit an ihnen sichtbar werden, da ein zweites X-Chromosom, dessen Eigenschaften dominieren könnten, nicht vorhanden ist, das X-Chromosom beim Mann ja keinen Partner hat. Ein männliches Individuum also mit krankem X-Chromosom wird stets die Krankheit sichtbar zeigen. Heiratet nun ein solcher kranker Mann mit einem kranken X-Chromosom eine gesunde Frau, so erhalten seine Töchter vom Vater ein krankes und von der Mutter ein gesundes X-Chromosom; sie sind also, nach dem was wir eben hörten, gesund, besitzen aber ein krankes X-Chromosom. Die Söhne dagegen erhalten vom Vater ja kein X-Chromosom, und das eine, das sie besitzen, nur von der Mutter. Dieses ist aber gesund, sie selbst somit auch gesund, und auch nicht imstande, eine Krankheit zu übertragen. Heiratet nun eine gesunde Tochter, die aber ein krankes und ein gesundes X-Chromosom besitzt, einen gesunden Mann, so ergeben sich bei der Befruchtung folgende Möglichkeiten: Die Frau bildet zwei Sorten von Eiern, solche mit einem gesunden X-Chromosom und solche mit einem kranken X-Chromosom. Der Mann hingegen bildet zwei Arten von Samenzellen, Weibchen-bestimmende mit gesundem X-Chromosom und Männchen-bestimmende ohne X-Chromosom. Bei der Befruchtung sind somit 4 Möglichkeiten gegeben. Es können gebildet werden: 1. Töchter mit einem gesunden X-Chromosom von der Mutter und einem gesunden vom Vater; 2. Töchter mit einem kranken X-Chromosom von der Mutter und einem gesunden vom Vater; 3. Söhne mit einem gesunden X-Chromosom von der Mutter und 4. Söhne mit einem kranken X-Chromosom von der Mutter, und das heißt nichts anderes, als die Hälfte der Söhne ist gesund, die Hälfte krank, sämtliche Töchter sind gesund, aber die Hälfte ist imstande, wieder die

Krankheit, die sie latent besitzen, weiter zu übertragen. Also auch hier gibt uns das Resultat der Zellforschung eine einfache Erklärung für die Gesamtheit der Tatsachen, und das trifft für sämtliche anderen bisher bekannt gewordenen Fälle geschlechtsbegrenzter Vererbung ebenfalls zu.

Auf Grund des Vorbergehenden dürfen wir wohl sagen, daß die Zellenlehre den Mechanismus der Geschlechtsvererbung wirklich aufgeklärt hat. Der Ton liegt dabei auf „Vererbung", nicht etwa gilt das gleiche für die Geschlechtsbestimmung. Das ist etwas ganz anderes. Was das sagen will, wird klar, wenn wir an den Fall der Blattläuse denken. Dort wurde die besondere Art der Geschlechtsvererbung dadurch verständlich, daß in dem einen Fall bei der Befruchtung der Wintereier die Männchen-bestimmenden Spermatozoen vorher zugrunde gingen, oder im anderen Fall bei der parthenogenetischen Entstehung der männlichen Individuen ein X-Chromosom aus dem Ei entfernt wurde. Das ist der Vererbungsmechanismus. Für die Geschlechtsbestimmung aber müssen wir die Kräfte verantwortlich machen, die eben das Zugrundegehen der einen Sorte von Spermatozoen oder das Entfernen des einen Chromosoms bewirken, die unbekannten Kräfte, die wir als die übergeordneten Faktoren bezeichnen können. Was diese sind, wissen wir nicht, und wir können wohl sagen, daß, obwohl auch in dieser Richtung schon Versuche vorliegen, die Zellenlehre diesen Punkt wohl nie wird lösen können. Seine Aufhellung dürfte ausschließlich der experimentellen Biologie zufallen, und zwar, wie ich glaube, im Verein mit der Chemie und der Serologie.

Bei dem Menschen, der uns schließlich am meisten interessiert, sind die Tatsachen noch nicht recht einwandfrei festgestellt worden. Wir haben allerdings bereits von der Annahme Gebrauch gemacht, daß auch beim Menschen im männlichen Geschlecht eine ungerade Chromosomenzahl vorliegt, und er somit zwei Arten von Samenzellen bildet. Der Erbmechanismus der Geschlechtsvererbung würde somit genau so verlaufen, wie bei jenem Wurm, den wir als Beispiel genommen haben. Es muß aber bemerkt werden, daß die zellulären Untersuchungen bisher noch zu widerspruchsvollen Ergebnissen geführt haben, so daß wir diese Annahme nicht als absolut sicher feststehend bezeichnen dürfen, wenn auch die Wahrscheinlichkeit bereits eine sehr große ist.

Erweckt dies nun irgendwelche Hoffnungen, daß es einmal gelingen wird, diesen Mechanismus so in eine Richtung zu lenken, daß eine willkürliche Bestimmung des Geschlechts möglich wird? Prophezeien ist immer ein mißliches Ding. Aber wir können wohl sagen, daß es sehr gut denkbar ist, daß wir einmal die übergeordneten Faktoren, die für die Geschlechtsbestimmung verantwortlich sind, in die Hand bekommen, so daß wir in der Tat imstande wären, die eine oder andere Sorte von Samenzellen nach Belieben von der Befruchtung auszuschließen. Aber auch noch ohne daß wir diesen großen Fortschritt erzielt haben, wäre es denkbar, daß sich ein Mittel fände, etwa eine Bestrahlung, die die eine Sorte von Spermien früher abtötete als die andere. Doch wollen wir uns in solche Phantasien hier nicht weiter verlieren.

Und damit kommen wir zum Schluß auf unsere Einleitung zurück. Aus dieser naturgemäß nur ganz kurzen Übersicht des bereits zu einer ungeheuren Ausdehnung angeschwollenen Forschungsgebiets geht hervor, daß die morphologische Forschung sich ihrer Resultate auf diesem Gebiet nicht zu schämen braucht. Ein berühmter englischer Biologe meinte einmal, — es liegt das allerdings schon viele Jahre zurück — die Zellen mit ihrem Inhalt seien für die mikroskopierenden Biologen das gleiche wie die Briefbeutel in einem Postamt für die Neugierigen am Fenster. Diese könnten zwar vielleicht einige Schlüsse über den inneren Postdienst ziehen, aber, was in den Briefen steht, wüßten sie nicht. Nun, ich möchte glauben, daß wir Neugierigen am Fenster in der Zwischenzeit den passenden Nachschlüssel in die Hand bekommen haben, der uns erlaubt, den Briefbeutel zu öffnen und die Briefe zu lesen, wenigstens soweit wir die Sprache verstehen, in der sie geschrieben sind.

P. Lenard: Über die Absorption der Nordlichtstrahlen in der Erdatmosphäre. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. wiss., math.-naturw. Klasse 1911, 12. Abhandl., 9 S.)

Die in den letzten Jahren systematisch durchgeführten Untersuchungen der Nordlichter, namentlich durch norwegische Forscher, haben es wahrscheinlich gemacht, daß die Nordlichterscheinungen als Wirkungen von Kathodenstrahlen aufzufassen sind, die, von der Sonne herkommend, in die Erdatmosphäre eindringen und die Luft da, wo sie merkliche Absorption erfahren, zum Leuchten bringen. Die aus dem beobachtbaren Radius der Häufigkeitszone sich ergebende geringe magnetische Ablenkbarkeit der Strahlen zeigt nach den für Kathodenstrahlen allgemein geltenden Zusammenhängen an, daß es sich um Strahlen handeln muß, deren Geschwindigkeit diejenige auch der schnellsten bis jetzt bekannten β-Strahlen radioaktiver Substanzen übertrifft und mindestens zu 0,99 derjenigen des Lichtes anzunehmen ist.

Damit in Übereinstimmung ist, wie in einer früheren Mitteilung (Rdsch. XXV, 1910, 614) von Herrn Lenard gezeigt worden ist, die geringe Absorbierbarkeit, welche diesen Strahlen nach den an Nordlichtern angestellten Höhenmessungen von Herrn Störmer zuzuschreiben ist. Herr Störmer hat in letzter Zeit die von ihm ausgearbeitete Methode der Höhenmessung weiter verfeinert und auf zahlreiche Nordlichterscheinungen angewandt, wodurch sich ein vollständigeres Bild von den für diese Erscheinungen in Betracht kommenden Höhenverhältnissen gewinnen ließ. Dadurch ist, wie Herr Lenard in vorliegender Arbeit zeigt, die Möglichkeit gegeben, auch die Absorptionsverhältnisse der Strahlen genauer quantitativ festzulegen, was bei der großen Geschwindigkeit dieser Strahlen von besonderem Interesse ist.

Herr Lenard untersucht zunächst ganz allgemein die Intensitätsabnahme, welche Kathodenstrahlen, die von großer Entfernung her unter bestimmter Neigung an die Erde herankommen, beim Eindringen in die Atmosphäre erleiden. Das Absorptionsvermögen wird hierbei dem Luftdruck proportional gesetzt und letzterer durch die bekannte barometrische Höhenformel ausgedrückt. Dann findet sich, daß die Absorption einfallender Kathodenstrahlen von einheitlicher, aber sonst beliebiger Geschwindigkeit immer auf eine bestimmte Höhenschicht beschränkt ist. Die Dicke dieser absorbierenden und also

leuchtenden Schicht beträgt etwa 30 km, mit auf etwa weitere 20 km verwaschener Grenze nach oben und sehr scharfer Grenze nach unten. Das erscheint in guter Übereinstimmung mit der relativ geringen Höhenausdehnung und der nach unten auffallend scharfen Begrenzung der bekannten, herabhängenden Draperien der Nordlichter. Diese Dicke und Begrenzungsweise der erleuchteten Schicht ist die gleiche bei allen Geschwindigkeiten und auch bei jeder Schiefe der Strahlen, falls diese nur innerhalb der ganzen Schicht konstant bleibt. Nur die Höhenlage der Schicht fällt je nach Absorptionsvermögen und Schiefe der Strahlen verschiedeu aus und zwar derart, daß die Schicht kräftigster Absorption um so tiefer liegt, je weniger absorbierbar die Strahlen sind und je steiler sie einfallen.

Nach den Messungen von Herrn Störmer finden sich nun als größte beobachtete Höhe bei Nordlichtern etwa 370 km, als kleinste 37 km. Betrachtet man den letzteren Wert als größtmögliche Annäherung der Kathodenstrahlen an die Erde, so könnte daraus ein maximaler absoluter Greuzwert des Absorptionsvermögens der Nordlichtstrahlen abgeleitet werden. Es ergibt sich dieses Absorptionsvermögen für Luft von Atmosphärendruck kleiner als 0,0011 cm^{-1}, während der kleinste bisher an Kathodenstrahlen irdischer Quellen beobachtete Wert für Geschwindigkeiten von etwa 0,95 derjenigen des Lichtes, etwa 0,0064 cm^{-1} ist. Der Vergleich beider Werte läßt erkenneu, daß das Absorptionsvermögen bei großer Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit nahe linear abzufallen und bei Lichtgeschwindigkeit selbst den Wert Null anzunehmen scheint.

Betrachtet man den oberen, von Herrn Störmer beobachteten Höhenwert, so deutet dieser an, daß die Kathodenstrahlen in gewissen Fällen relativ starke Absorption bereits in großen Höhen erleiden können. Herr Lenard schließt hieraus nicht, wie früher, auf eine mögliche Bahnverlängerung der Strahlung als Folge ihrer spiralenförmigen Bewegung um die Kraftlinien der Erde, sondern er glaubt annehmen zu müssen, daß die Strahlen in jenen großen Höhen weit mehr gasförmige Materie vorfinden, als dem angenommenen Gesetz der Druckabnahme mit der Höhe entspricht, bei dem gleichmäßige Durchmischung aller Bestandteile der ganzen Atmosphäre angenommen ist. Besonders Wasserstoff könnte sich nach dieser Vorstellung relativ ansammeln und dort größere Gasdichten hervorbringen, als der benutzten Formel entspräche. A. Becker.

F. Winterfeld: Über meridionale, ganz Westdeutschland (bzw. Europa) durchsetzende Verwerfungsspalten. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1912, Beilageband 33, S. 509—579.)

Mehr und mehr bricht sich die Ansicht Bahn, daß weit ausgedehnte Spaltensysteme auf die Ausbildung des Reliefs der Erdoberfläche einen bedeutenden Einfluß ausgeübt haben, nachdem besonders Hobbs seit Jahren für diese Annahme eingetreten ist (Rdsch. 1911, XXVI, 142; 1912, XXVII, 10). Auch in der vorliegenden Arbeit weist Herr Winterfeld auf ein solches Spaltensystem hin. Er beschäftigt sich in ihr hauptsächlich mit der „Dollart-Rheinspalte", deren Lage durch eine Linie gekennzeichnet wird, die vom Dollart der Ems entlang nach Münster und weiterhin über Altena, Altenkirchen, Koblenz, Boppard nach Süden führt. Von Hörde bis Boppard ist sie auf 150 km Länge als nord—südlich verlaufende Zerrüttungszone und Verwerfungskluft auf Grund der geologischen Bearbeitung als erwiesen anzusehen. Es kann aber mit Hilfe des geologischen Kartenmaterials ihre Ausdehnung von der Nordsee bis zum Mittelmeer auf über 1000 km angenommen werden. Im Mittelmeer scheinen z. B. Sardinien und Korsika parallelen Brüchen dieser Zerrüttungszone ihre jetzige Gestalt zu verdanken. Auch der Abbruch des Atlas bei Kap Blanco fällt auf diese Linien.

Diese bedeutende Verwerfung begrenzt die Steinkohlenflöze bei Ibbenbüren und bei Hörde; durch sie findet das Saar-Rheinbecken seinen Abschluß. Sie hat wahrscheinlich Anlaß zur Bilduug der Deckenhöhle gegeben, hat das Ebbegebirge und die Montabaurer Höhe westlich abgeschnitten und die Entstehung zahlreicher Erzlager eingeleitet. Aus ihren teilweise tief einsetzenden und weit ausgreifenden Spalten und Klüften drangen eruptive Massen und springen noch jetzt heiße Quellen, wie die Emser Thermen und Säuerlinge, in größerer Zahl hervor. Die Bildung aller dieser Erscheinungen muß mit der der Verwerfungsspalte im jüngeren Tertiär erfolgt sein. Die Hauptspalte wird vom Rhein zweimal benutzt, oberhalb von Koblenz und unterhalb von Basel.

Aus den orographischen Karten lassen sich nun leicht zwölf Meridianlinien ablesen, die, soweit sich das auf der jetzt bestehenden Oberfläche sehen läßt, die Panzerdecke des Erdkörpers völlig zu umspannen und die Oberfläche in längliche Schollen zu zerteilen scheinen. Solche Linieu sind z. B. Weißes Meer-Wolgalauf-Mekka-Gebirge von Habesch-Ostküste von Afrika, Spitzbergen-Ostgrenze von Schweden-Mährisches Gesenke-Ostgrenze der Ostalpen-Mte. Gargano-Kalahrien-Tschadsee-Ubangi-Kassai-Oranjemündung, Ostende des skandinavischen Gebirges-Ladogasee-Dnjepr-Tanganjikagraben, Westküste von Spitzbergen-Drontheim-Christiania-Jütland-Bruchrand im Osten des Rheinischen Schiefergebirges-Grenze zwischen Ost- und Westalpen in der Rheintalspalte-Splügenpaß-Ostgrenze von Korsika und Sardinien und dem Atlaszug-Kamerunberg-Guineaküste u. a. Letzterer Meridian trennt auf der anderen Hemisphäre Asien und Amerika in der Beringstraße.

Die Bildung von NS-Spalten von so enormer Ausdehnung muß in einer tiefgreifenden Änderung des Erdkörpers begründet sein. Herr Winterfeld zieht deshalb die „Kanäle" des Mars und die hellen Streifen, besonders des Tychosystems auf dem Monde zum Vergleich heran, in denen man jetzt vielfach auch geneigt ist, Verwerfungsspalten zu sehen. Er kommt zuletzt zu dem Schlusse, daß die zwar allgegenwärtige, aber an den abgeplatteten Polen und in bedeutender Meerestiefe besonders wirksame Schwerkraft, durch die große Teile der Panzerdecke der Erde zur Tiefe brachen, von dort aus radiäre Einstürze veranlaßt und horizontale Spannungen in der Erdkruste durch die Bruchbildung ausgelöst hat. Diese vom Nordpol ausgehenden Einbrüche haben das nordsüdliche Spaltensystem geschaffen. Verlegt man den Angriffsberd der Schwerkraft etwas südlicher in die Breite der Hudsonbai und Davisstraße, so erhält man vielleicht eine entsprechende Erklärung der nicht minder weit verbreiteten NW-Sprünge, der „herzyniscben" Spalten, deren Schwärme bis zum Indischen Ozean gehen. In ähnlicher Weise mögen frühere Einstürze auf der Südhalbkugel gewirkt und die eigentümliche Zuspitzung der Süderdteile hervorgerufen haben, die einer der auffälligsten Züge im Relief der Erde ist. Th. Arldt.

F. E. Weiß: Geum intermedium (Ehr.) und seine Spaltungsprodukte. (British Association, Dundee-Meeting, 1912, Section K., Botany, 2 p.)

Geum intermedium ist ein natürlicher Bastard zwischen den beiden allbekannten Arten der Nelkenwurz, dem rotblühenden Geum rivale und dem gelbblühenden Geum urbanum. Er kommt nicht selten an Stellen vor, wo die beiden Eltern häufig sind, und kann auch leicht durch Bestäubung von G. urbanum mit dem Pollen von G. rivale erhalten werden. Wie der Name des Bastards andeutet, vereinigt er gewisse Unterscheidungsmerkmale der Eltern miteinander. Diese intermediäre Beschaffenheit zeigt sich nicht nur in so auffälligen Merkmalen wie Größe, Gestalt und Farbe der Blüten, sondern, wie

Macfarlane gezeigt hat, auch in gewissen anatomischen Charakteren und in der Größe der Pollenkörner.

Die Mittelstellung, die der Bastard hinsichtlich der Blütenfarbe zeigt, beruht darauf, daß er zugleich von Geum rivale das rote Anthocyan und von G. urhanum die gelben Chromatophoren geerbt hat. Das Anthocyan findet sich bei G. intermedium ebenso wie bei G. rivale auch im Blütenstiel und in den Kelchblättern. Ein Merkmal dagegen, das der letztgenannten Art eigentümlich ist, das Auftreten eines Karpophors, das die Fruchtspitzen über den Kelch hinaus rückt, fehlt dem Bastard; wahrscheinlich ist dieses Merkmal korrelativ mit dem wagerecht abstehenden Kelch und der offenen Blüte des Bastards verknüpft.

Geum intermedium ist vollkommen fruchthar. Herr Weiß hat eine gewisse Zahl von Nachkommen der zweiten (F_2-) und der dritten (F_3-) Generation gezüchtet. Ein paar Individuen der F_2-Generation gleichen dem normalen Bastardtypus der F_1-Generation, aber die Mehrzahl der Pflanzen weicht von ihm und auch untereinander ab und zeigt dadurch an, daß eine Spaltung der Merkmale eingetreten ist. Die Unterschiede beziehen sich auf die mehr oder weniger stark ausgebildete oder fehlende Krümmung des Blütenstiels, die Gestalt des Kelches und die Farbe und Gestalt der Blüten. Während G. rivale nickende, G. urhanum aufrechte Blüten hat, hält bei der F_1-Generation von G. intermedium die Krümmung des Blütenstiels die Mitte zwischen den Verhältnissen bei den Eltern. Bei einigen F_2-Individuen verschwindet die Krümmung vollständig, bei anderen aber ist sie so stark wie bei G. rivale, aber oft mit vollständig grünem (anthocyanfreiem) Blütenstiel und Kelch und fast rein gelben Blüten verbunden. Das Auftreten des Anthocyans ist also nicht korrelativ mit der Blütenstielkrümmung verknüpft. Anscheinend sind aber Korrelationen vorhanden. Während z. B. der Bastard F_1, wie erwähnt, einen abstehenden Kelch hat, der die Mitte hält zwischen dem aufrechten Kelch von G. rivale und dem zurückgeschlagenen Kelch von G. urhanum, treten in der F_2-Generation sowohl zurückgeschlagene wie aufrechte Kelche auf, jene mit orangefarbenen oder gelben Blumenblättern, diese anscheinend nur mit orangefarbenen oder roten Blumenblättern gepaart. Die meisten Blüten der F_2-Generation haben in verschiedenem Grade gewisse Mengen sowohl des gelben wie des roten Farbstoffes ererbt, so daß eine große Zahl von Farbennuancen erschienen ist. Einige Individuen sind G. intermedium ganz ähnlich. Andere haben ihre gelben Chromatophoren verloren, aber das Anthocyan ist zuweilen in sehr geringer Menge vorhanden. Wieder andere sind fast rein gelb, und das Anthocyan erscheint erst gegen das Ende der Blütezeit. In einem Falle fehlten sowohl die gelben Chromatophoren wie das Anthocyan, das aber später hervortrat. Numerische Angaben für das Auftreten der verschiedenen Varianten macht Verf. noch nicht, da die Zahl der beobachteten Pflanzen hierzu noch nicht ausreicht. Über die aus drei Individuen der F_2-Generation durch Selbsthestäubung erzogenen F_3-Pflanzen müssen auch weitere Mitteilungen abgewartet werden.

Jedenfalls erscheint es gerechtfertigt, wenn Verf. aus seinen Beobachtungen die Folgerung zieht, daß in Anhetracht der gleichmäßigen Beschaffenheit der Individuen der F_1-Generation wenigstens einige der von den Systematikern beschriebenen Abänderungen von Geum intermedium Spaltungsprodukte aus der F_2-Generation seien. Andere Formen stammen ohne Zweifel von einer Kreuzung zwischen Geum intermedium und seinen Eltern. Herr Weiß hat solche Kreuzungsprodukte erhalten, die ihren Merkmalen nach in der Mitte stehen zwischen dem Bastard und einem seiner Eltern, aber stärker variieren als G. intermedium selbst. F. M.

Literarisches.

Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie. Band I. Aus dem Griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen von Karl Manitius. XXVIII u. 462 S. (Leipzig 1912, B. G. Teubner.) Preis 8 *M*.

Wo immer von der Geistesarbeit großer Astronomen die Rede ist, wird man auch des Claudius Ptolemäus gedenken. Über die Lebensschicksale dieses Gelehrten ist weiter nichts bekannt, als daß er um das Jahr 87 n. Chr. in Ägypten geboren wurde, zumeist in Alexandria lebte und dort 165 n. Chr. starb. Dagegen sind uns seine Schriften und besonders sein berühmtes Handbuch der Astronomie in tadelloser Fassung erhalten geblieben.

Der ursprüngliche Titel des Handbuches ist *Μαθηματικῆς Συντάξεως βιβλία ιγ*. Später wurde es kurz die *μεγάλη σύνταξις* oder magna constructio genannt, und die arabischen Übersetzer steigerten das *μεγάλη* (große) aus Bewunderung vor dem Verf. in *μεγίστη* (größte), woraus dann in Verbindung mit dem arabischen Artikel „Al Magesti“ und das lateinische „Almagestum“ entstand. Unter diesem Titel ist die Arbeit bekannt und berühmt geworden, da sie in arabischer Übersetzung auf uns kam.

Das Werk ist in 13 Bücher eingeteilt. Der erste Band (Buch 1 bis 6) führt, ausgehend von der scheinbaren Bewegung des Sternhimmels um die Erde als ruhenden Mittelpunkt des Weltalls, in die Theorie der Bewegung von Sonne und Mond und der damit zusammenhängenden Erscheinungen ein und lehrt die Vorausberechnung der Sonnen- und Mondfinsternisse. Auch die Lösung einiger wichtiger Aufgaben aus der sphärischen Trigonometrie wird hierbei angegeben, und ferner die Einrichtung der von Ptolemäus benutzten Instrumente beschrieben. Der zweite Band (Buch 7 bis 13) enthält die Betrachtung der Sternwelt mit dem von Hipparch begonnenen und von den älteren Alexandrinischen Astronomen fortgesetzten ersten Katalog der mit bloßem Auge sichtbaren 1055 hellsten Sterne, sowie die unter dem Namen des Ptolemäus bekannte Epizyklentheorie der Wandelsterne.

Die Bedeutung des Werkes des Ptolemäus wird wesentlich dadurch erhöht, daß es auf den Forschungen und Beobachtungen des Hipparch (190 bis 125 v. Chr.), des „Vaters der Astronomie“, beruht. Hipparch war der erste, der seine Untersuchungen anstatt auf Spekulation auf möglichst sorgfältige Beobachtungen begründete, und seine zahlreichen Schriften standen dem Ptolemäus bei der Abfassung des Handbuches zur Verfügung und sind fleißig von ihm benutzt. Alles in allem kann man sagen, daß der Almagest das gesamte astronomische Wissen des griechischen Altertums enthält. Durch das Studium dieses Werkes wurde dann die Astronomie zunächst bei den Arabern und später in Italien und Deutschland neu belebt. Während des ganzen Mittelalters galt das Buch in astronomischer Hinsicht als ein Evangelium, und alle Astronomen schöpften aus ihm bis in die Zeiten des Kopernikus, Tycho Brahe und Kepler ihr ganzes Wissen.

Herr Manitius, der uns nun dieses Werk in vorzüglicher Übersetzung zugänglich macht, erzählt in der Einleitung ausführlich die Schicksale, welche die Syntaxis im Laufe der Jahrhunderte gehabt hat. Eine allen Anforderungen moderner Textkritik genügende Ausgabe wurde erst 1898 und 1903 von Prof. S. L. Heiberg in Kopenhagen der Bibliotheca Teubneriana eingereiht. Die Übersetzung unterscheidet sich von der Textausgabe Heibergs hauptsächlich durch die Figuren, die Heiberg mit zu großer Treue vielfach in ungenauer Zeichnung, oft sogar in fehlerhafter Gestalt aus den Handschriften in seine Ausgabe herübergenommen hat. Da die Übersetzung von Manitius in erster Linie für den Mathematiker und Astronomen bestimmt ist, sind zur Erläuterung schwieriger Stellen, wo eine Figur besser wirkt als Worte, auch zahlreiche neue Figuren beigefügt,

und außerdem sind die langatmigen Beweise in den modernen mathematischen Zeichen und Formeln wiedergegeben. In Fußnoten und in einem Anhange sind weiter einzelne schwierige Punkte ausführlicher besprochen und Beispiele zu den Berechnungen nach den Tabellen vorgelegt.

Sicher ist es ein Verdienst des Herrn Manitius um die Astronomie, uns den Almagest durch seine sachkundige Übersetzung näher gebracht zu haben. Hoffentlich wird der zweite Band bald erscheinen. Krüger.

Richard Zsigmondy: Kolloidchemie. Ein Lehrbuch. XI u. 294 S. (Leipzig 1912, O. Spamer.)

Die Kolloidchemie hat so viele Berührungspunkte mit den verschiedensten Disziplinen, daß je nach dem Standpunkt, den einer einnimmt, je nach dem Spezialgebiet, das einer beherrscht, die Behandlung des gesamten Gebietes eine besondere Färbung erhält. Obgleich wir bereits eine Reihe Lehrbücher über die Kolloidchemie besitzen, trägt das vorliegende — trotz der allergrößten Objektivität in der Art der Darstellung — einen dem Arbeitsgebiet des Verf. entsprechenden subjektiven Charakter, der dem Werk einen besonderen Wert verleiht. Das Hauptgewicht legt Verf. auf die Beschreibung kolloider Systeme und zwar hier wiederum der Eigenschaften der anorganischen Kolloide, während die der organischen, als dem Verf. fernerliegend, nur in den wesentlichsten Zügen abgehandelt werden. Äußerst eingehend werden die einzelnen kolloiden Metalle, Nichtmetalle und Oxyde dargestellt, wobei auf Tatsachen allgemeiner Bedeutung bei den jeweiligen Kolloiden, an denen diese aufgefunden worden sind, in sehr anregender Weise hingewiesen wird. Knapper sind die einleitenden, theoretischen Kapitel gehalten, doch gibt Verf. in prägnanter Form das Wesentliche. Daß hier wiederum die Abschnitte über Ultramikroskopie die meiste Beachtung verdienen, ist bei den Leistungen des Verf. auf diesem Gebiete selbstverständlich. Auch in der Systematik ist in Kürze alles Wesentliche mitgeteilt, ohne daß sich Verf. in der Behandlung seines Stoffes dem einen oder dem anderen System anschließen möchte. Alles in allem haben wir in diesem Lehrbuch des Herrn Zsigmondy eine wesentliche Bereicherung der Kolloidliteratur zu begrüßen, und namentlich der auf dem Gebiete der anorganischen Kolloide Tätige wird es mit Nutzen zu Rate ziehen. P. R.

J. Blaas: Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. 3. verm. Aufl. 324 S. 124 Abbildungen. (Leipzig 1912, J. J. Weber.) Preis geb. 4,50 ℳ.

Die Petrographie bereitet dem, der nicht bloß ganz oberflächlich in sie eindringen will, ziemlich erhebliche Schwierigkeiten, da sie nicht geringe Vorkenntnisse besonders in Chemie und Mineralogie, und in der analytischen Technik dieser Gebiete voraussetzt. Aus diesem Grunde ist es auch schwer, ein kurzes und dabei doch umfassendes Buch über sie zu schreiben, das dem Ratsuchenden in allen Fällen genügende Auskunft gibt oder ihm doch die Wege zur Beantwortung der sich erhebenden Fragen weist. Diese Aufgabe zu lösen, ist Herrn Blaas gelungen, der sich bemüht hat, in der neuen Auflage seines Buches auch den neuesten Fortschritten der Petrographie gerecht zu werden. Zunächst behandelt er in einer allgemeinen Petrographie das Material der Gesteine und besonders die mikroskopischen Charakteristika der Mineralien, die Strukturformen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Gesteine, sowie ihr System, um dann in einer speziellen Petrographie alle Gesteine nach Zusammensetzung, mikroskopischem Aussehen, Struktur, Vorkommen und Varietäten zu beschreiben. Er stützt sich dabei nicht mehr auf ein rein mineralogisches System wie in den ersten Auflagen, sondern sucht den genetischen Beziehungen der Gesteine gerecht zu werden. In einer geologischen Petrographie werden schließlich Lagerungsformen, Entstehung und Umbildung der Gesteine einer eingehenden Behandlung unterzogen. Auch dem Geologen und Geographen wird das Buch als kurzes Nachschlagewerk gute Dienste leisten, zumal ein ausführliches Register die Benutzung außerordentlich erleichtert. Th. Arldt.

V. Franz: Moderne Gesichtspunkte in der Abstammungslehre. (Medizinische Klinik 1912, Nr. 4. 15 S.)

Der kurze, gelegentlich der Frankfurter Ärztekurse gehaltene Vortrag geht zunächst kurz auf die Streitfrage der Vererbung erworbener Eigenschaften ein, erörtert dann den Begriff der „reinen Linien“, die Bedeutung der Mutationen für die Zuchtwahl, die Mendelschen Regeln und die Bedeutung der Paläontologie für die Deszendenzlehre, um sich schließlich dem vom Vortragenden schon in verschiedenen Schriften eingehender erörterten Gedanken zuzuwenden, daß die Unterscheidung „höherer“ und „niederer“ Organismen in der Natur nicht begründet sei und ihre Wurzel in anthropozentrischen Anschauungen habe. Indem man den Menschen als den höchstentwickelten Organismus ansehe, sei die notwendige Folge die Betrachtung der Säugetiere als höchste Tierklasse und damit die bevorzugte Einschätzung des ganzen Wirbeltierstammes. Mache man sich vom anthropozentrischen Weltbilde frei, fasse man die menschliche Kulturentwickelung nicht als Endziel, sondern als ein im Vergleich zur ganzen organischen Entwickelung ziemlich belangloses „Epiphänomen“ auf, so führe dies konsequenterweise zum völligen Aufgeben der Vorstellung einer vom Niederen zum Höheren fortschreitenden Tierreihe. Herr Franz weist auf Jennings Protozoenstudien, auf Klaatschs neue Arbeiten, sowie auf seine eigenen Studien über die Phototaxis und den Bau des Fischgehirns (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 199) hin, deren Ergebnisse gleichfalls für gleichwertige Organisation der verschiedenen Tiertypen sprechen. R. v. Hansteiu.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. Sept. 1912.

Abt. II: Physik.

Erste Sitzung: Montag den 16. September 1912, nachmittags. Vorsitzender: Herr G. C. Schmidt (Münster). Vorträge: 1. Herr H. Lehmann (Jena): „Das Lumineszenzmikroskop“. Auf den früheren Naturforscherversammlungen in Königsberg und in Karlsruhe hatte der Vortragende das UV-Filter und die UV-Filterlampe demonstriert, die zur Bestrahlung von Substanzen mit intensivem und reinem ultravioletten Licht dienen. Diese Strahlen haben die Eigenschaft, in den meisten Körpern, die sie treffen, sichtbares Licht zu erzeugen, d. h. Fluoreszenz oder Phosphoreszenz zu erregen, welche Erscheinungen man mit dem Sammelausdruck Lumineszenz bezeichnet. Das hierbei erregte sichtbare Licht nun ist für jeden Körper bezüglich seiner Wellenlänge oder Farbe charakteristisch, und auf dieser Tatsache hat der Vortragende seine „Lumineszenzanalyse“ begründet. Diese neue Art der Analyse stellt also ein sehr einfaches Verfahren zur Erkennung der chemischen Beschaffenheit der Substanzen dar. Durch einfaches Bestrahlen der Körper mit der UV-Filterlampe und Beobachtung ihrer Fluoreszenz lassen sich Schlüsse auf die chemische Zusammensetzung, den Reinheitsgrad usw. der Körper ziehen. Dieses Verfahren hat sich bisher auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft und Technik bewährt. Neuerdings hat nun der Vortragende die UV-Filterlampe mit einem besonders hierzu geeigneten Mikroskop kombiniert, das von der Firma Carl Zeiss, Jena, unter dem Namen Lumineszenzmikroskop hergestellt wird. Die mikroskopischen Präparate werden hierbei durch einen Kondensor

aus Quarz mit den kurzwelligen, unsichtbaren Strahlen beleuchtet und auf diese Weise zu außerordentlich starker Fluoreszenz gebracht. Das so selbstleuchtend gemachte Objekt wird mit einem gewöhnlichen Mikroskop beobachtet. Der wichtigste Teil der ganzen Vorrichtung besteht aber in dem „Deckgläschen", das drei Bedingungen zu erfüllen hat: Erstens muß es die ultravioletten Strahlen vollkommen absorbieren. Wäre das nicht der Fall, so würden die Linsen des Mikroskopobjektivs und Okulars unter dem Einfluß der kurzwelligen Strahlen mehr oder weniger stark fluoreszieren und das Bild verschleiern. Aber selbst wenn man die Linsen des Mikroskopes aus Material, wie z. B. Quarz, herstellen würde, das nicht fluoresziert, so würde das kurzwellige Licht die Augenmedien, Linse und Glaskörper, zu starker Fluoreszenz erregen und Blendungserscheinungen verursachen. Letzteres tritt übrigens auch dann noch ziemlich stark ein, wenn man ein gewöhnliches Mikroskop mit Glaslinsen ohne das oben genannte Deckglas benutzt, da das gewöhnliche Glas nicht alles ultraviolette Licht absorbiert. Würde man ohne das Deckglas länger beobachten, so würde das kurzwellige Licht außerdem wohl auch Störungen in der Netzhaut verursachen, da ultraviolettes Licht von großer Intensität zur Anwendung kommt. Zweitens muß das Deckglas alles sichtbare Licht durchlassen, denn sonst würde ja das in sichtbarem Licht leuchtende Präparat unsichtbar sein oder nicht in den richtigen Farben erscheinen. Schließlich darf das Deckglas nicht selbst fluoreszieren, weil sonst das Bild verschleiert wird. Alle diese drei Bedingungen werden durch das Deckglas des neuen Mikroskopes streng erfüllt, so daß die bisweilen in den wundervollsten Farben leuchtenden Objekte auf vollkommen dunklem Untergrunde erscheinen. Der Vortragende untersuchte mit dem Lumineszenzmikroskop Dünnschliffe von Mineralien, Schnitte durch Pflanzenteile, lebende Infusorien und kleine Pflanzen, wie Algen usw., ferner verschiedentliche Chemikalien. Selbst in den reinsten chemischen Präparaten lassen sich oft im Lumineszenzmikroskop noch geringe Spuren von Verunreinigungen sicher nachweisen. Um die wundervollen Farbenwirkungen, die an vielen Präparaten im Lumineszenzmikroskop sichtbar werden, demonstrieren zu können, hatte der Vortragende einige Aufnahmen in natürlichen Farben auf Lumière-Autochromplatten hergestellt, die nun während des Vortrages im Lichtbild gezeigt wurden. — 2. Herr Adolf Heydweiller (Rostock): „Über optische Eigenschaften der Ionen im Wasser". Der Vortragende berichtete über die Arbeiten dreier seiner Schüler. Bezeichnet i den elektrolytischen Dissoziationsgrad einer Lösung und Δ die auf eine Normallösung bezogene prozentische Änderung einer Eigenschaftskonstante der Lösung gegen das reine Lösungsmittel, A und B Konstanten, so gilt für eine Reihe von Eigenschaften, zu denen die Lichtbrechung gehört, die einfache Beziehung

$$\Delta = B + (A - B)i;$$

darin ist B der auf ein unzersetztes und A der auf ein ionisiertes Grammäquivalent bezogene Wert von Δ. Für die Größe A bewährt sich durchweg das Gesetz der Additivität der Ioneneigenschaften und man kann daher, abgesehen von einer additiven Konstante, Module für die einzelnen Ionen aufstellen. Aus Versuchen von Herrn Rubien über die Lichtbrechung von Lösungen für Natriumlicht lassen sich die Werte dieser Module für H, Li, NH_4, Na, K, Rb, Cs, Ag als ganze Vielfache einer kleinsten Zahl ableiten. Ferner ergibt sich, daß ebenso wie die Dichte auch die Lichtbrechung mit der Ionisation fast durchweg zunimmt, derart, daß das Refraktionsäquivalent des gelösten Körpers nahezu unverändert bleibt und zwar annähernd gleich dem des festen Salzes ist. Herr Grufki hat die Dispersion im sichtbaren Spektrum (für die drei H-Linien H_α, H_β, H_γ untersucht und dabei folgendes festgestellt. Die relative Dispersion der Lösung gegen das Wasser ist im Bereich des sichtbaren Spektrums merklich unabhängig von der elektrolytischen Dissoziation und sie ist nahezu gleich für Salze mit gleichem Anion, aber verschiedenen einwertigen Kationen, während sie beträchtlich mit der Natur des Anions variiert. Die Dispersion wächst vom F über Cl und Br zum J, ist für NO_3 etwas größer als für Cl und liegt für CNS zwischen Br und J. Man darf daraus schließen, daß die Kationen ohne merklichen Einfluß auf die Dispersion im sichtbaren Licht sind, was für das ultraviolette Licht bis zu Wellenlängen von 0,214 μ durch die Versuche von Herrn Lübben bestätigt ist. Die Versuche lassen sich durch eine einfache Dispersionsformel darstellen, die nach Drudes Elektronendispersionstheorie nur dann gilt, wenn die Dispersion nur von einer einzigen Elektronenart herrührt. Die Formel erlaubt die Berechnung von Ladung zu Masse der Elektronen und liefert für dieses Verhältnis einen Wert, der nicht sehr von dem aus elektromagnetischen Messungen folgenden abweicht. Weiter folgt, daß hier der besonders einfache Fall vorliegt, daß die relative Dispersion der Ionen im Wasser nicht nur durch eine mitschwingende Elektronenart, sondern auch nur durch ein Elektron pro Molekül bedingt ist. Der Vortragende glaubt annehmen zu sollen, daß es das bei der Ionisation vom Kation an das Anion übergehende Elektron ist. Auch für die unzersetzten Moleküle gilt die gleiche einfache Dispersionsformel wie für die Ionen, aber mit anderen und zwar kleineren Konstanten, die in merklicher Weise vom Kation abhängen. — 3. Herr W. König (Gießen): „Über ein Instrumentarium zur Demonstration der Gesetze des Luftwiderstandes". Der Hauptteil des Instrumentariums ist der Apparat zur Erzeugung des Luftstromes. Er besteht aus einem Ventilator mit elektrischem Antrieb, der seinen Luftstrom durch eine schwach konisch geformte Röhre hindurchschickt. Gerade Längswände, die das Innere der Röhre durchziehen, dienen dazu, die Wirbelbewegung der Luftmasse aufzuheben. Aus dem zylindrischen Ansatz des Ventilatorrohres tritt dann ein starker Luftstrom von 20 cm Durchmesser, der sich als ein ziemlich scharf begrenzter Strahl bis auf mehrere Dezimeter von der Öffnung aus erstreckt. Um die größte Homogenität des Luftstromes zu erzielen, kann man in den zylindrischen Ansatz Gazewände oder eine aus kurzen Rohrstücken aufgebaute siebartige Querwand senkrecht zum Luftstrom einfügen. Der Vortragende erhielt mit der Apparatur mittels eines Motors von $^1/_6$ PS einen Luftstrom ohne Gaze bis zu 10 m/sec, mit Gaze bis zu 7 m/sec Geschwindigkeit. Die weiteren Apparate dienen dazu, Platten von bestimmter Art in bestimmten Lagen in diesen Luftstrom einzuführen und die auf sie ausgeübten Druckkräfte zu messen. Der erste Apparat gestattet, den Druck auf Flächen, die senkrecht zum Strom liegen, zu messen und seine Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Luftstromes und von der Größe und Gestalt der Platten zu demonstrieren. Ein weiterer Apparat dient dazu, die für die Flugtechnik wichtige horizontale und vertikale Komponente des Winddruckes auf schräg gestellte Platten zu ermitteln. Die Apparate wurden im Vortrag in ihrer Wirksamkeit vorgeführt, außerdem wurden Beobachtungsresultate, die mit dem Instrumentarium gewonnen waren, mitgeteilt. — 4. Herr K. Goes (Cöln): „Vorführung einiger Versuche mit der Gaedeschen Molekularluftpumpe." Die neue Gaedesche Pumpe beruht auf der Gasreibung zwischen bewegten Flächen. In einem Gehäuse dreht sich ein das Gehäuse fast ausfüllender Zylinder mit großer Geschwindigkeit. In das Gehäuse ist eine Nut eingeschnitten, von deren Enden je eine Bohrung nach außen führt. Dreht sich der Zylinder, so wird Luft in der Nut von einer Bohrung zur anderen mitgerissen, und es entsteht infolgedessen zwischen beiden eine Druckdifferenz, die der Drehungszahl des Zylinders und der inneren Reibung des Gases proportional ist. Während bei höheren Drucken die Druckdifferenz konstant bleibt, ist bei Drucken unterhalb 0,001 mm das Verhältnis beider Drucke unabhängig vom Verdünnungsgrad. Bei der neuen Pumpe, die zur Entfaltung ihrer höchsten Leistungsfähigkeit einer Vorpumpe bedarf, ist also zum ersten Male das sonst bei allen Hochvakuumpumpen verwendete Konstruktionsprinzip Otto von Guerickes verlassen. Während bei allen diesen ein aus festem Material oder Flüssigkeit (Quecksilber, Öl) bestehender Kolben das Hochvakuum gegen die Atmosphäre oder ein Vorvakuum abschließt, und das Evakuieren durch Hin- und Hergehen des Kolbens bewerkstelligt wird, ist bei der neuen Gaedeschen Pumpe überhaupt kein Kolben vorhanden, und das zu evakuierende Gefäß ist mit dem Vorvakuum durch die Nuten des Gehäuses dauernd verbunden und in keinem Augenblick auch nur teilweise abgesperrt. Der Vortragende erläuterte durch hübsch erdachte Versuche, daß man mit der neuen Pumpe in wenigen Minuten selbst in ausgedehnten Gasräumen bis auf Drucke von der Größenordnung von 0,000001 mm herabsteigen kann.

Selbst Wasserdämpfe, die künstlich in die zu evakuierenden Räume eingeführt wurden, ließen sich mit großer Geschwindigkeit ohne Anwendung von Trockenmitteln lediglich durch den Betrieb der Pumpe entfernen. — 5. Herr H. Schulz (Berlin): „Über ungleichförmige Doppelbrechung des Glases und eine Methode zur Messung derselben". Die bei der Abbildung durch optische Systeme äußerst störend wirkende ungleichförmige Doppelbrechung des Glases ist auf Veranlassung der Optischen Anstalt C. P. Goerz (Friedenau) zum Gegenstand eingehender experimenteller Untersuchungen gemacht worden. Eine theoretische Behandlung bot keine Aussicht auf Erfolg. Die Untersuchungsmethode stützt sich auf die Verwendung der vom Verf. und von K. Sorge eingehend beschriebenen Lummerschen Doppelringe. Die Anwendung dieses Interferenzphänomens ermöglicht eine Messung auch bei einer innerhalb des Beobachtungsfeldes stark variierenden Doppelbrechung. Nachdem zuerst über die Verteilung der Doppelbrechung in gekühlten Glasstücken verschiedener Form Klarheit geschaffen war, ließ sich ein von der äußeren Form des Versuchsstückes unabhängiger Wert der Spannung angeben, der nur noch von dem vorhergehenden Kühlprozeß abhängig ist. Es konnte so für eine Reihe von Glastypen (Jenaer Glas) die Abhängigkeit der remanenten Doppelbrechung von der Härtungstemperatur ermittelt werden. Dabei ergab sich, daß auch für die durch thermische Einflüsse bedingte Doppelbrechung eine ähnliche Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung vorliegt, wie sie Pockels für die durch mechanische Einflüsse hervorgerufene Doppelbrechung festgestellt hatte. Während die normalen Gläser sämtlich negative Doppelbrechung zeigten, erwies sich ein schweres Bleiglas (S. 386) als positiv doppelbrechend. Es müßte mithin die Herstellung eines Glases möglich sein, das bei beliebigen Temperatureinflüssen für eine bestimmte Wellenlänge keinerlei Doppelbrechung zeigen dürfte.

Zweite Sitzung: Dienstag den 17. September 1912, vormittags. Vorsitzender: Herr A. Heydweiller (Rostock): Vorträge: 1. Herr G. Hoffmann (Königsberg): „Über den direkten Nachweis der Ionisation des einzelnen α-Teilchens". Der Nachweis konnte mit Hilfe eines vom Verf. konstruierten Elektrometers vom Hankelschen Typus geführt werden. Auf das Elektrometer wurde ein isolierter, auf das Potential von 80 Volt geladener Zylinder aufgesetzt, in den die am Elektrometer befestigte Drahtelektrode hineinragte; die vom Elektrometer abgewandte Stirnfläche war bis auf eine Öffnung von wenigen Millimetern Durchmesser verschlossen. Diese Öffnung konnte entweder durch ein Stück Aluminiumfolie, das α-Strahlen absorbierte und nur β-Strahlen hindurchließ, verdeckt werden oder durch ein mehrere Millimeter dickes Stück Messing mit feiner Bohrung zum freien Eintritt einzelner α-Teilchen. Bei der Ionisation durch β-Strahlen zeigte dann das Elektrometer einen fast gleichmäßigen Gang an, nur gelegentlich unterbrochen durch kleine Schwingungen. Bei der Ionisation durch α-Strahlen traten plötzliche Impulse auf, die den Lichtzeiger des Elektrometers über ein mehr oder minder großes Intervall der Skale hinüberführten, abwechselnd mit Zeiten fast völliger Ruhe. Als Strahlungsquelle diente bei diesen Versuchen ein RaC-Präparat mäßiger Intensität. Die besten Resultate wurden bei einer starken Abblendung erhalten, in Rücksicht auf welche der Vortragende dann mit einem kräftigen Poloniumpräparat arbeiten mußte. Die Größe der bei jedem Stoß übertragenen Elektrizitätsmenge berechnet der Vortragende zu 14,4 Millivolt $\times$ cm. Da 1000 Ionen einem Ladungsübergang von 0,140 Millivolt $\times$ cm entsprechen, so ergibt sich für die letzten 2,5 cm der Bahn eines α-Teilchens von Polonium die Ionenzahl 103 000 in genügender Übereinstimmung mit Angaben von anderen Autoren. — 2. Herr Max Wien (Jena): „Über die Anwendung von Luftresonatoren bei Telephontönen". Um bei Verwendung des Telephons als Tonquelle oder als Stromanzeiger eine Verstärkung einzelner Schwingungen herbeizuführen, empfiehlt der Vortragende die Einschaltung eines Luftresonators zwischen Platte und Ohr. Insbesondere geeignet sind hierfür geschlossene Kugelresonatoren, die eine große Anzahl sehr hoher, scharf hervortretender Eigentöne besitzen. Ihre Theorie ist von Lord Rayleigh und von Thiesen ausgearbeitet und wird jetzt vom Vortragenden experimentell vollkommen bestätigt. Mit diesen Resonatoren lassen sich leicht die ganz hohen Obertöne der Telephonklänge, der 10., 15., 20. verfolgen. Die genaue Einstimmung der Resonatoren auf einen bestimmten Ton kann durch Ineinanderschrauben der beiden Kugelhälften geschehen. Ein Nachteil der geschlossenen Kugelresonatoren gegenüber den Helmholtzschen liegt in der großen Zahl der Eigentöne, jedoch ist es günstig, daß dieselben nicht harmonisch sind. Unter den Anwendungen der Luftresonatoren nennt der Vortragende die Erzeugung reiner Töne von beliebiger und bekannter Tonhöhe, ferner die Verstärkung und Reinigung des Telephonklanges in der Wheatstoneschen Brücke. Die Anwendung der Resonatoren auf die drahtlose Telegraphie mit tönenden Funken stößt zunächst noch auf praktische Schwierigkeiten. — 3. Herr Alois Brommer (Wien): „Über die Absorption der γ-Strahlen des RaC". Das Studium der γ-Strahlen wird, wie der Vortragende nachweist, dadurch schwierig, daß die Primärstrahlung noch in weiterer Umgebung Sekundärstrahlen erzeugt, die die Beobachtungsresultate fälschen. Um diese Fehlerquelle zu umgehen, ordnete der Vortragende seine Versuche derart an, daß die Strahlungsquelle von dem absorbierenden Medium allseits umschlossen war. Zu diesem Zwecke senkte er die Präparate in Quecksilber ein. Für geringe Schichtdicken (von 3,6 bis 20,5 mm) standen sieben verschiedene zylindrische Messinggefäße zur Verfügung. Die Präparatbehälter wurden dann genau zentriert und koaxial in den mit Quecksilber gefüllten Zylinder eingeführt, wobei darauf geachtet wurde, daß sich ober- und unterhalb der Strahlungsquelle eine der seitlich zu durchstrahlenden Schichtdicke gleiche Quecksilberschicht befand. Für Schichtdicken von 36 bis 75 mm wurden zylindrische Glasgefäße verwendet. Die Versuchsanordnung bat sich trotz ihrer Einfachheit verhältnismäßig gut bewährt; insbesondere war das Entfernungsgesetz recht genau erfüllt. Der Absorptionskoeffizient ergab sich innerhalb weiter Grenzen als konstant; er beträgt nach den vorliegenden Messungen für Quecksilber 0,641, was für Blei 0,538 bedeutet, also höher als die Werte von Soddy und Russell. Der Vortragende glaubt, daß die allseitige Umschließung der Strahlungsquelle mit der absorbierenden Substanz für die Vergleichung der radioaktiven Substanzen auf Grund der γ-Strahlung von hohem Werte sein werde. — 4. Herr F. Krüger (Danzig): „Über Ozonbildung durch Lenardstrahlen". Nach den Untersuchungen von Warburg besteht keine einfache Beziehung zwischen der bei der stillen Entladung gebildeten Ozonmenge und der Stromstärke der Entladung, es bildet sich vielmehr erheblich mehr Ozon, als dem elektrochemischen Äquivalent entspricht, in je nach den Entladungsbedingungen wechselnden Verhältnissen. Der Vortragende hat nun die Annahme gemacht, daß nicht die primär hineingesandten Elektronen, sondern die sekundären, durch den Stoß der primären ausgelösten Elektronen, deren Zahl die der ersteren je nach der Geschwindigkeit der primären um das Zehn- bis Hundertfache oder noch mehr übertrifft, maßgebend für die Ozonbildung sind, indem die Anzahl der in der Zeiteinheit gebildeten Ozonmoleküle gleich der Anzahl der in der Zeiteinheit durch Elektronenstoß gebildeten Ionen wäre. Zur Prüfung dieser Annahme hat der Vortragende zusammen mit Herrn M. Moeller Versuche angestellt über die Ozonbildung durch Kathodenstrahlen, die durch ein Lenardsches Fenster in den Gasraum eintreten, in dem dann gleichzeitig die in der Zeiteinheit gebildete Ozonmenge und die Zahl der in der Zeiteinheit gebildeten Ionen bestimmt wurde. Bei Betrieb der Entladungsröhren mit sehr starken Teslaschwingungen wurden in dem Gasraum bei Atmosphärendruck in reinem Sauerstoff Ozonmengen zwischen $^1/_{100}$ und $^1/_{1000}$ % gebildet, die durch Messung der Absorption der ultravioletten Quecksilberlinien sich genau bestimmen ließen. Die Menge der gebildeten Ionen wurde durch Messung der Sättigungsstromstärke festgelegt. Es zeigte sich, daß die gebildete Ozonmenge sehr viel größer ist, als der in reinem Sauerstoff gebildeten Ozonmenge entsprechen würde, daß dagegen die erheblich stärkere Ionisation in dem chemisch indifferenten reinen Stickstoff der bei den gleichen Entladungsbedingungen in reinem Sauerstoff gebildeten Ozonmenge recht genau entspricht. Da bekanntlich die Ionisierung, wenn kein chemischer Vorgang stattfindet, bei völliger Absorption der Kathodenstrahlen von der Natur des Gases unabhängig ist, so bildet die Messung der Ionisation in Stickstoff ein Maß für die primär eintretende Ionisierung in Sauerstoff, die direkt nicht zu messen ist,

vielleicht weil sie infolge der Ozonbildung zu schnell wieder zurückgeht. Damit dürfte die gemachte Annahme erwiesen sein, daß in der Tat das sekundäre Auslösen der Elektronen beim Stoß für den Prozeß der Ozonbildung maßgebend ist, wenn auch im Sauerstoff selbst die Messung der Ionisierung durch den chemischen Vorgang verdeckt erscheint. — 5. Herr H. Sieveking (Karlsruhe): „Helium in Thermalquellen". Nach Untersuchungen mit Herrn L. Lautenschläger. Der Hauptzweck der ausgeführten Arbeit war, nach einer Beziehung zwischen der Radioaktivität und dem Heliumgehalt zu suchen; letzteres wurde in den Quellstollen, den Quellgasen, dem Wasser und den Sedimenten Badens und anderer Länder, sowie in einzelnen Erdgasquellen festgestellt und gesondert von den anderen Edelgasen quantitativ bestimmt. Die Apparatur, die der Mourenschen teilweise nachgebildet war, besteht aus vier Einzelapparaten, die insgesamt ein Volumen von etwa 400 cm³ haben. Der erste Teil dient zur Absorption des Sauerstoffs und zur Befreiung des Gases von Wasserdampf und Kohlensäure; er umfaßt einen elektrischen Ofen und Vorlagen von Chlorcalcium, 50%ige Kalilauge, Phosphorsäure und Natronkalk. Der zweite Teil ist ein nach Art der Sprengelschen Quecksilberluftpumpe wirkender Zirkulationsapparat, der zur Gewinnung des rohen Edelgasrestes dient. Das Gas tritt in einen Verbrennungsofen, in dem sich ein Gemisch von 6 Teilen Magnesiumpulver, 1,5 Teilen Natrium und 30 Teilen frisch geglühten gepulverten Calciumoxyds befindet; dies Gemisch absorbiert alles bis auf die Edelgase. Der dritte Teil dient zur vollkommenen Reinigung des Edelgasrestes und zur Trennung der Edelgase, sowie zum qualitativen optischen Nachweis. Der vierte Teil endlich dient zur quantitativen Bestimmung des Heliums, nachdem die anderen Edelgase „ausgefroren" sind. Der Gasrest wird einer Zirkulation durch die Sprengelpumpe unterworfen und in einen Maßzylinder gepumpt. Der Prozeß ist beendet, wenn sich in der Apparatur vollständiges Vakuum eingestellt hat; das Helium befindet sich zum Schluß in einem nach Kubikzentimeter geeichten Röhrchen oberhalb Quecksilber und kann somit leicht bestimmt werden. Die in großem Umfang durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß in allen Stollen ein erhöhter Heliumgehalt wahrzunehmen ist, daß aber die Quellgase wesentlich mehr Helium enthalten, in erster Linie wohl deswegen, weil die Stollengase mit der Außenluft kommunizieren. Eine zahlenmäßige Beziehung zwischen Radioaktivität und Heliumgehalt ist nicht zu erkennen. (Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 24. Oktober. Die Akademie hat zu wissenschaftlichen Untersuchungen bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich" 2300 ℳ; Herrn F. E. Schulze zur Fortführung des Unternehmens „Das Tierreich" 4000 ℳ und zur Fortführung der Arbeiten für den Nomenclator animalium generum et subgenerum 2000 ℳ; zur Veröffentlichung des Briefwechsels zwischen Bessel und Steinheil 300 ℳ; Herrn Prof. Dr. Martin Heidenhain in Tübingen zur Fortsetzung seiner Untersuchungen zur allgemeinen Anatomie, insbesondere über die Teilkörpertheorie 800 ℳ; Herrn Prof. Dr. Richard Lepsius in Darmstadt zur Abteufung eines kleinen Schachtes durch die Höttinger Breccie auf der Hungerburg-Terrasse über Innsbruck zwecks Feststellungen über die Eiszeit der Alpen 400 ℳ.

Sitzung vom 31. Oktober. Herr Müller-Breslau las: „Über die Berechnung der Spannungen und Formveränderungen der Führungsgerüste großer Gasbehälter." Es werden neue Untersuchungen über die Beanspruchung und die Formänderungen der Führungsgerüste großer Gasbehälter angestellt. Insbesondere wird der biegungsfeste Versteifungsring und die Knicksicherheit des als Ringstab des Raumfachwerks häufig verwendeten gegliederten Dreikants behandelt. Sodann wird berichtet über Versuche des Königlichen Materialprüfungsamts zu Lichterfelde mit auf Knickfestigkeit beanspruchten Rahmenstäben, die einem der Stäbe nachgebildet worden sind, deren Versagen am 7. Dezember 1909 den Zusammenbruch eines großen Gasbehälters in Hamburg verursacht hatte. Die Versuche bestätigen die vom Vortragenden in einem über den Unfall erstatteten Gutachten aufgestellte und im Sitzungsbericht 1910 im Auszuge mitgeteilte Theorie.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 Octobre. H. Deslandres: Remarques complémentaires sur les protubérances, alignements et filaments de l'atmosphère solaire supérieure. Influence du champ électrique. — Th. Schloesing père: Jaugeage de cours d'eau par l'analyse chimique. — Henri le Chatelier: La loi d'actiou de masse. Dernière réponse à M. Colson. — L. Maquenne et E. Demonssy: Sur la respiration des plantes vertes. — Ch. Lallemand fait bommage à l'Académie d'nn exemplaire de la deuxième édition de son Ouvrage intitulé: „Nivellement de haute précision". — A. Laveran fait hommage à l'Académie de la deuxième édition de son Ouvrage pnblié avec M. Mesnil sous le titre: „Trypanosomes et Trypanosomiases". — Alfred Picard fait hommage à l'Académie du: „Rapport de la Commission permanente des valeurs de douane, session de 1912". — A. Schaumasse: Découverte et observations de la comète 1912 b (Schaumasse) faites avec l'équatorial coudé de l'Observatoire de Nice. — Giacohini: Observation de la nouvelle comète Gale (1912 a). — P. Brück: Observations de la comète Gale (1912 a) faites à l'Observatoire de Besançon. — Léon Autonne: Sur les substitutions crémoniennes. — T. H. Gronwall: Sur un théorème de M. Picard. — Georges Polya: Sur un théorème de Stieltjes. — P. Helbronner: Sur les triangulations géodésiqnes complémentaires des hautes régions des Alpes françaises (dixième campagne). — E. Merigeault: Influence de la vitesse de combustion sur le rendement d'un moteur à gaz. — Paul Jégou: Captation des ondes hertziennes par des antennes purement horizontales tendus au ras de sol et, par extension, utilisation des fils télégraphiques et téléphoniques d'abonnés. — P. Th. Muller et Mlle V. Guerdjikoff: Snr la réfraction et la rotation magnétique des mélanges. — Maurice Billy: Méthode simple pour la préparation des oxydes minéraux. — Lucien Daniel: Greffes de Carotte sur Fenouil poivré. — P. Mazé: Recherches sur la présence d'acide nitrenx dans la sève des végétaux supérieurs. — Marcel Mirande: Sur un nouveau groupe naturel de plantes à acide cyanhydrique, les Calycanthacées. — H. Vincent: Sur l'action du vaccin antityphoïdique polyvalent, chez les personnes en état d'infection latent par le bacille d'Eberth. — Paul Paris: Sur la présence des corpuscules de Herbst dans la glande uropygienne des Oiseaux. — C. Delezenne et M. Lisbonne: Action des rayons ultraviolets snr le suc pancréatique. Leur influence snr l'activation du suc par la kinase et par les sels de calcium. — L. Lindet: Sur le rôle antiseptique du sel marin et du sucre. — Lemoigne: Fermentation du sucre par le Bacillns subtilis. Production du 2.3-butylèneglycol. — Couyat et Fritel: Snr des empreintes (Méduses, Algues) recueillies dans le Carbonifère des environs de Suez. — F. Dienert: Dissolution de la silice dans les eaux souterraines.

Vermischtes.

Die Veränderungen der Tierwelt des Schwanheimer Waldes bei Frankfurt a. M. Gelegentlich wurde an dieser Stelle auf den dezimierenden Einfluß, den die Nähe einer größeren Stadt — es handelte sich um Riga — auf die Schmetterlingsfauna der Umgegend hat, hingewiesen (Rdsch. 1909. XXIV, 352). Im gleichen Maße dürften die Mitteilungen des Herrn W. Kobelt über die Fauna des Schwanheimer Waldes und deren allmählichen Rückgang des Interesses vieler gewiß sein, handelt es sich doch um den Rückblick aus der Perspektive langjähriger Beobachtungen von seiten des um die

Malakozoologie sowie um die Heimatkunde im allgemeineren Sinne hochverdienten Mannes. Die in Rede steheuden Ausführungen bilden einen Teil einer umfangreicheren Ahhandlung über den Schwanheimer Wald. Der Rückgang der Fauna hat nicht lediglich seinen Grund in der Nähe der Großstadt, soudern auch in einer seit 40 Jahren zunehmenden Trocknis des Gebietes, die sich unter anderem auch in immer selteuer werdenden Ausuferungen des Mains zeigt, im Sommer 1911 his jetzt ihren Ilöhepunkt crreichte und auf bestimmte Ursachen nicht zurückgeführt werden kann, vielleicht übrigens schließlich doch vorühergehender Natur scin wird. Außerdem fehlen natürlich Tiere wie der Ur und das Elen, von denen noch das Nihelungenlied berichtet, und der Wolf; in gleicher Weise ist der Edelhirsch seit 1742 völlig geschwunden und dem Damwild gewicheu, das etwa 1570 dorthin verpflanzt wurde, und das Wildschwein, das eine große Rolle nie gespielt zu haheu scheint, ist auf hestimmte Wildparke beschränkt. Es soll die von seinen gezähmten Verwandten regelmäßig hetretenen Gebiete meiden. „Der Fuchs hat sich wie überall trotz der eifrigen Verfolgung mit der Zivilisatiou abgefunden", und so finden sich im Schwauheimer Wald gegenwärtig noch gegen 70 Fuchshauten. Der Dachs bewohnt drei Baue, einen mit einem Fuchspaar zusammen im besten Einvernehmen. Von der Wildkatze sind zu Herru Kobelts Zeiten drei Stück erlegt wordeu, vor 25 und mehr Jahren; Marderarten sind teils mehr, teils weniger häufig. Weiterhin werden erwähnt: Wasserspitzmaus, Wald- und Zwergspitzmaus, Igel, Maulwurf, Fledermäuse, Eichhorn. Über Schläfer- uud Haselmaus kann nichts Bestimmtes herichtet werden. Hamster werden sehr selten beobachtet, Spriugmaus oder Waldmaus, Rötelmaus oder Waldwühlmaus, Feldmaus, Erdwühlmaus, Zwergmaus, Reutmaus und Wurzelmaus bcenden die Reihe der Säugetiere; die große Brandmaus wurde nicht beobachtet. Der graue Reiher, Ardea ciuerea, 1873 noch in einer 60 bis 80 Nester starken Kolonie vorhanden, ist geschwunden, Wildeuten siud ihm gefolgt; der Storch, niemals in Schwanheim heimatherecbtigt gewesen, ist selteu zu beobachteu. Fast verschwunden siud auch die größeren Raubvögel, insbesoudere die früher viel häufigeren Milane. Auch der Kolkrabe ist lange geschwunden. Der Birkhahn mag vielleicht immer gefehlt haben, das Auerwild aber scheint 1740 noch vorhanden gewesen zu sein. Fasanen habeu nie recht gedeihen wollen; Wildtauben siud selten, anders die Rebhühner. Die Schnepfe wird seit Jahren seltener. Die früher häufige Elster ist so gut wie völlig geschwunden. Uferschwalhen sind geschwunden. Die Nachtigall soll vorkommen, wurde aher vom Verf. uie gehört. Die große Trappe soll noch vorkommen, war aber vor 40 Jahren sicher häufiger zu sehen. — Wir erwähnen hier nicht alle Vogelarteu, übergehen auch die wenigeu, mit Ausnahme der Blindschleiche nicht häufigen Kriechtiere, unter denen die Kreuzotter fehlt, uud die Lurche. Daß die Fische mit zunehmender Trocknis ganz beträchtlich ahgenommen haheu, ist selbstverständlich. Prozesse um die Fischerei in bestimmten Gräben wurden erst entschiedcn, als die letzteren kein Wasser mehr enthielteu. Eine bemerkenswerte Abnahme an Iläufigkeit zeigen auch die gemeine Wegschnecke, Arion empiricorum ater, die Weinhergschnecke, Helix pomatia, und manche anderen Schuecken (H. nemoralis, arbustorum, incaruata und viele kleinere Arten verschiedener Gattungen). Ehenso ist natürlich die Süßwasserschneckenfauna hochgradig verarmt. Für den Rückgang der Insekten, die früher außerordentlich zahlreich geweseu sein sollen, dürften außer der Abnahme der Feuchtigkeit und dem Schwunde so und so vieler Pflanzen auch die Dämpfe der Farbfahriken verantwortlich zu machen sein. Bemerkeuswert ist der Rückgang des Maikäfers, ferner derjenige schöner Schmetterlinge, z. B. des großen und kleiuen Eisvogels, des Schillerfalters und der großen Perlmutterfalter, der Nonne und der Tannenglucke. Ruß und Chemikalien setzten sich auf den Pflanzenblättern ab, letztere bei trockenem Wetter als Staub, bei Regen und Schnee in gelöster Form, uud sie machen die Blätter für die Raupen und Larven ungenießbar. Alles in allem haben wir es wahrlich mit einer nicht sehr reichen Fauna zu tun, was um so bemerkeuswerter ist, als die Waldbestände an sich recht gute, urwüchsige sind und eiu Teil sogar mit Recht den Namen „Frankfurter Urwald" führen darf. Bemerkt sei noch, daß der Arbeit eine Anzahl photographischer Bilder nach ausgestopften Säugetieren, Vögelu usw. beigegeben ist und sie dem Iuteressenten alles bietet, was er sucht. (43. Bericht der Senckeubergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1912, S. 156—188.) F.

Personalien.

Ernannt: der Privatdozent für Bodenkunde und Mineralogie au der Technischeu Hochschule in Darmstadt Landesgeologe Dr. G. Klemm zum außerordentlichen Professor; — der Bezirksgeologe, Privatdozent Dr. Otto Erdmannsdörfer in Berlin zum etatsmäßigen Professor der Mineralogie an der Technischeu Hochschule in Hannover; — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Jena Dr. Max Wien zum Geheimen Hofrat; — Direktor Fritz Süchting in Bremen zum ordentlichen Professor für Maschinenhau uud Elektrotechnik an der Bergakademie zu Clausthal.

Hahilitiert: Dr. G. Quelle für Gcographie an der Universität Bonn; — Freiherr Rausch v. Traubenherg und Dr. E. Madelung für Physik an der Universität Göttingen.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Botauik an der Universität Würzhurg Dr. Gr. Kraus.

Gestorben: der Professor der Physiologie an der Universität Perugia David Axenfeld im Alter von 64 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Ein kurzer Überblick über die Verteilung der his jetzt aufgefundenen und berechncten 732 Planetoiden hiusichtlich der Eutdecker und dereu Heimatländer dürfte nicht ganz ohne Interesse sein. Die weitaus größte Zahl neuer Planeten entfällt auf die Astronomen der Heidelberger Sternwarte, wo seit zwei Jahrzehnten systematisch Himmelsaufnahmen zum Zweck der Aufsuchung neuer und Verfolgung alter Planeteu gemacht werden. Die Zahl der Heidelberger Planeten heträgt 271. Hierauf folgt als fruchtbarster Entdecker Herr Palisa in Wien mit 102 von den 732 Planeten. A. Charlois in Nizza hatte es auf 99 Funde gebracht, wozu noch drei nachträglich von anderen Astronomen wiedergefundeue und gesicherte Planeten kommen würden, die Charlois seiuerzeit nicht hatte festhalten können, 1893 O = Nr. 638, 1893 U = Nr. 700 und 1892 S = Nr. 708. In Deutschland sind außer den Heidelberger noch 40 audere Planeten entdeckt worden, davon 24 vou Roh. Luther in Düsseldorf. Frankreich hat ohne Charlois noch 74 Planeten geliefert, wobei sich namentlich die Brüder Paul und Prosper Henry sowie Chacornac in Paris, Borrelly in Marseille hervortaten. Auf Eugland kommen 13, auf Indien (Pogson) 8, auf Italien 14 Planeten. Endlich wäre noch die Herrn Schulhof einst in Wien gelungene Entdeckuug eines Planeten (Nr. 147) zu erwähnen. In Amerika wurden vou C. H. F. Peters, einem Deutschamerikaner, 48, von Watson 22, von Herrn Metcalf his jetzt neben vielen nicht weiter verfolgten 24 und vou anderen Astronomen 15 Planeten entdeckt. Im Vorjahre ist in Afrika die erste rechnerisch zu sichernde Planetenentdeckung gelungen, Nr. 715 Transvaalia. Besonders hervorzuheben ist aber noch die außerordeutlich umfangreiche Beobachtungstätigkeit des Herrn J. Palisa in Wien, ohne welche der größte Teil der Heidelberger Entdeckungen nicht festzuhalten gewesen wäre.

Der Komet 1912c (Borrelly) wird nach der Bahnberechnung, die Herr H. Kobold in Kiel ausgeführt hat, teleskopisch bleiben, da er sich rasch von der Erde und von der Sonne entfernt. Im Perihel war er schon am 21. Oktober. Am 19. November ist er in $AR = 19^h\,23^m$, Dekl. $= +13^0\,59'$ bei einer Helligkeit = 9. Größe zu suchen, am 24. würde er etwa 2^0 westlich von α Aquilae stehen.

Am 1. Dezemher wird der Stern σ Leonis (4. Gr.) vom Monde bedeckt. Für Berlin dauert die Bedeckung von $12^h\,52^m$ bis $13^h\,47^m$ M.E.Z.

Die erste Dezemherwoche pflegt reichlicher als gewöhnlich Sternschnuppen zu bringen, deren Radianten in Taurus und Gemini liegen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 28. November 1912. Nr. 48.

W. Brunner: Beiträge zur Kenntnis gewisser Eigenbewegungen in Sonnenfleckengruppen. Fol. 42 S. u. 11 Tafeln. (S.-A. aus den „Publikationen der Sternwarte des eidgen. Polytechnikums". Band V. Zürich 1910.)

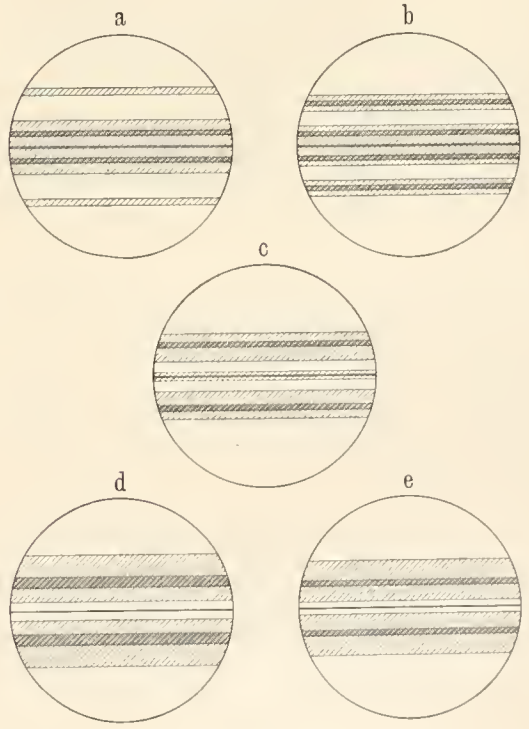
A. Scheller: Über die Rotationszeit der Sonne. (Astron. Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1905 bis 1909, S. 132—148. Prag 1912.)

Das Auftreten der Sonnenflecke beschränkt sich fast ausschließlich auf zwei Gürtel zu beiden Seiten des Sonnenäquators zwischen dem 10. und 30. heliographischen Breitengrad; über dem 35. Grad erscheint nur sehr selten noch ein Fleck. In der elfjährigen Häufigkeitsperiode zeigen sich nach dem Minimum die ersten Flecke in etwa 30° nördlicher und südlicher Breite, und allmählich rücken die Zonen größter Häufigkeit nach dem Sonnenäquator vor, so daß zur Zeit des Maximums die Mehrzahl der Flecke sich über dem 15. Grad nördlicher und südlicher Breite befindet. Das Fortrücken hält an, bis kurz vor dem nächsten Minimum der Äquator von Norden und Süden erreicht ist, und während zuletzt noch eine schwache Zone von Fleckenbildungen am Äquator auftritt, bilden sich in den Breiten vom 30. Grad schon wieder neue Flecke, welche einen neuen Kreislauf einleiten. Die nebenstehende Fig. 1 veranschaulicht die fünf Phasen der Entwickelung kurz vor dem Minimum (*a*), bald nach dem Minimum (*b*), kurz vor dem Maximum (*c*), das Maximum (*d*) und kurz nach dem Maximum (*e*).

Die einzelnen Flecke und Fleckengruppen weisen große Verschiedenheiten sowohl in ihrer Entwickelung als auch in ihrem Aussehen und ihrer Größe auf. Die Sonne hat einen scheinbaren Durchmesser von 32 Bogenminuten oder rund 1,4 Mill. km. Da man mit bloßem Auge Richtungsunterschiede von höchstens anderthalb Bogenminuten noch unterscheiden kann, so müssen die kleinsten, mit bloßem Auge bisweilen noch erkennbaren Sonnenflecke einen Durchmesser von etwa 50 000 km haben oder viermal so breit wie die Erde sein, deren Durchmesser 12 700 km beträgt. Die kleinsten Gebilde, die sich mit dem Fernrohr noch deutlich auf der Sonne unterscheiden lassen, haben einen Durchmesser von einer Bogensekunde oder 725 km, das ist gleich etwa der Entfernung von Cöln nach Breslau. Die lichten Körner, welche als Granulation die Sonnenoberfläche bedecken, lassen sich mit starker Vergrößerung bis zu einer Ausdehnung von 0,3 Bogensekunden hinab verfolgen.

Die normale Entwickelung einer Sonnenfleckengruppe spielt sich in folgender Weise ab. Es zeigt sich zuerst an einer Stelle der leuchtenden Sonnenoberfläche eine kleine dunkle „Pore" von etwa 300 bis 400 km Durchmesser; andere Poren folgen in der Umgebung nach, und einzelne von ihnen beginnen rasch zu wachsen. Bald treten an dem Umfang der

Fig. 1.



größeren Flecke Spuren von Hofbildung auf, die sich mehr und mehr ausbreitet und einzelne Flecke ganz, andere teilweise umgibt. Hellere und dunklere Stellen laufen zunächst wirr durcheinander und verändern manchmal in wenigen Stunden vollständig das Bild der Gruppe. Nur die Hauptzentren bleiben in der Regel von Anfang an ziemlich unverändert bestehen, und allmählich beginnen sich Kern und Hof deutlich voneinander abzuheben. Bei manchen Gruppen wird schon nach ein bis zwei Tagen der Höhepunkt erreicht, bei anderen dauert es bedeutend länger, und gewöhnlich vollzieht sich der aufsteigende Teil der

Entwickelung im Verhältnis zur ganzen Existenzdauer rascher und energischer als der Verfall. Auch die Ausdehnung, die eine Gruppe erreichen kann, ist sehr verschieden. Oft erlangt sie nur geringen Umfang, oft entsteht aber auch ein weit ausgedehnter Komplex, der Hunderte von einzelnen Flecken und darunter sehr große mit ausgedehnten Höfen enthält. Ist der Höhepunkt erreicht, so tritt ein gewisser Stillstand ein; einige Hauptflecke bilden Konzentrationspunkte, die Zahl der um sie zerstreuten Flecke nimmt ab, und es bleiben nur wenige Hauptzentren übrig, die nach und nach eine nahezu kreisrunde Form annehmen und von breiten Höfen konzentrisch umrahmt sind. Bisweilen erhalten sich mehrere Hauptflecke, häufiger aber lösen sich alle bis auf einen einzigen auf, und zwar im allgemeinen denjenigen, der im Sinne der Sonnenrotation voranseht. Hat ein Fleck diese Gestalt angenommen, so bewahrt er sie gewöhnlich einige Wochen, aber selten länger als zwei bis drei Monate.

Der Zerfall des Fleckes beginnt mit Einbuchtungen an dem Rande des Hofes, wobei aus der Photosphäre helle Zungen über den Hof vorschießen und ihn schließlich durchbrechen. Als sogenannte Lichtbrücken dringen die Zungen dann schnell gegen das Zentrum des Kerns vor und teilen ihn in mehrere Teile. Der Fleck verkleinert sich nun von außen nach innen, der Hof verschwindet, und schließlich bleibt nur ein kleiner Fleck übrig, der sich nach einiger Zeit ebenfalls auflöst. Je nach der Größe der Gruppe dauert dies gewöhnlich ein bis zwei Wochen. Der regelmäßige Entwickelungsgang erleidet indessen oft starke Störungen, indem die Abnahme durch eine Neubildung aufgehoben wird, oder ein Fleck teilt sich in zwei kleinere Flecke, die sich mit rasch wechselnder Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung voneinander entfernen und von denen jeder für sich denselben Auflösungsprozeß durchläuft.

Herr Brunner hat an der Hand des reichen auf der Sternwarte zu Zürich gesammelten Beobachtungsmaterials diese divergierenden Eigenbewegungen näher untersucht. Von 328 Gruppen, die in dem Zeitraum von 1887 bis 1905 auf der sichtbaren Hälfte der Sonnenoberfläche entstanden und die an mindestens drei Tagen beobachtet werden konnten, zeigten 296 ein entschiedenes Divergenzbild; bei den übrigen 32 Gruppen konnten divergierende Eigenbewegungen nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Das Charakteristische der Divergenzerscheinung ist, daß in jeder großen Fleckengruppe in unmittelbarer Nähe nebeneinander Flecke vorkommen, die gar keine bemerkenswerte Einwirkung gegeneinander aufweisen, dagegen ist die Divergenzbewegung eine allgemeine Begleiterscheinung bei den Neubildungen oder dem neuen Einsetzen der Tätigkeit in einer bestehenden Gruppe, wobei sich ein östlicher und ein westlicher Teil deutlich voneinander absondern. Die Flecke einer solchen Teilgruppe wandern dann gemeinsam nach Osten oder Westen, innerhalb der Gruppe zeigen aber die Flecke unter sich keine oder nur ganz geringe Divergenz. Die Geschwindigkeit ist am Anfang am größten und sinkt dann verhältnismäßig schnell, um im Durchschnitt nach 7 bis 8 Tagen zu verschwinden. Die Größe der Divergenz hängt ab von der Intensität der Entwickelung, so daß in den stark und rasch sich entwickelnden Gruppen die großen, in den schwachen Gruppen dagegen die kleinen Divergenzgeschwindigkeiten vorherrschen, doch kommen auch in schwach entwickelten Gruppen bisweilen große Geschwindigkeiten vor. In den stationär gewordenen Gruppen ist in der Regel keine Divergenz vorhanden, auch wenn die Flecke dicht zusammen stehen. Ein Zusammenhang der Divergenz mit der Tätigkeitsphase innerhalb der elfjährigen Periode oder mit der heliographischen Breite ließ sich nicht feststellen.

Die Ursache der Divergenz ist wohl in dem Entstehungsprozeß und in den bei der Trennung und nachherigen Auflösung von Flecken stattfindenden Vorgängen zu suchen und auf dynamische Wirkungen zurückzuführen. Die Divergenzen durch parallaktische Verschiebungen infolge verschiedener Niveaulagen der Flecke über der Photosphäre und ihrer dadurch veränderten Stellung zum Beobachter zu erklären, ist nicht möglich, denn wenn auch Niveauunterschiede zwischen den Flecken einer Gruppe möglich sind, so sind sie nach den vorhandenen Beobachtungsergebnissen doch nicht so groß, daß sie regelmäßig auftretende parallaktische Verschiebungen bewirken können, die größer sind als die Fehler der heliographischen Ortsbestimmungen.

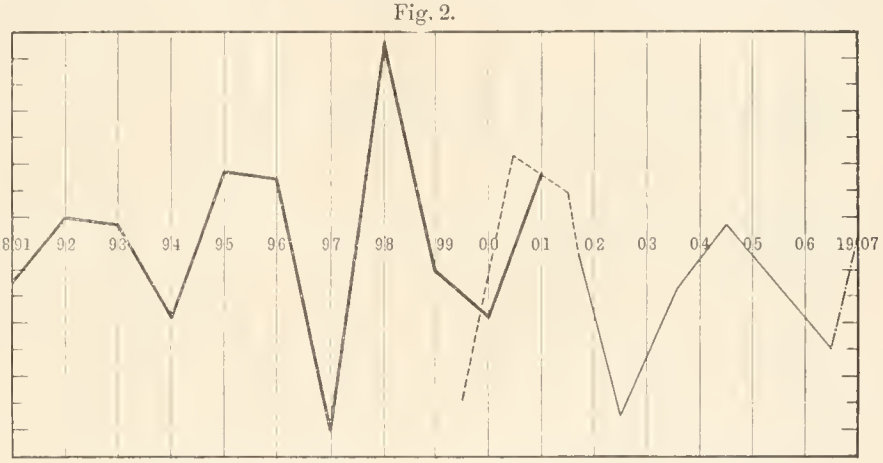
Über die möglichen Ursachen der Divergenzerscheinung ist zurzeit erst wenig zu sagen. Nach den Beobachtungen von Hale sind die Sonnenflecke Wirbel mit mehr oder weniger vertikalen, d. h. senkrecht zur Sonne stehenden Achsen. Eine gewisse Ähnlichkeit mit der Trennung der Hofflecke und der Divergenz der Teilflecke zeigen die Teilminima unserer Atmosphäre, die häufig am südöstlichen oder westlichen Rande der großen Zyklonen auftreten, die vom Atlantischen Ozean über Nordwest- und Nordeuropa ziehen. Die Teilminima bilden sich als Ausbuchtungen an der großen Depression, vertiefen sich und schließen sich dann nach Norden ab, so daß vollständige, sekundäre Depressionen entstehen, die mit der großen Zyklone fortschreiten und in vielen Fällen beim Vorwärtsschreiten divergente Eigenbewegungen zeigen. Ob man aber für die Auflösung eines HofFleckes dieselbe Ursache wie bei den irdischen Zyklonen annehmen darf, ist fraglich, denn die bei der Entstehung von Flecken gemachten Beobachtungen weisen in den meisten Fällen darauf hin, daß die neugebildeten Flecke tatsächlich an verschiedenen, wenn auch unmittelbar benachbarten Stellen als selbständige Gebilde entstehen und nicht als Teilungsprodukte eines ursprünglich einzigen Fleckes anzusehen sind.

Wenn auch die Flecke ihre Form verändern, häufig rasch vergehen und eigene Bewegung besitzen, so gibt es doch eine große Anzahl, die man lange

Zeit hindurch beobachten kann, und die eine übereinstimmende fortschreitende Bewegung von Osten nach Westen über die Sonnenscheibe haben. Diese Bewegung wird durch die Drehung der Sonne um ihre Achse bewirkt. Die Beobachtung der Flecke ergibt, daß die Umdrehungszeit der Sonne für die verschiedenen heliographischen Breiten verschieden ist. Sie beträgt im Durchschnitt aus vielen Beobachtungen für einen Punkt auf dem Sonnenäquator 25,0 Tage, auf 20° Breite 25,7 Tage und auf 40° Breite 27,4 Tage. Bestimmungen aus einzelnen Flecken können von diesen Zahlen beträchtliche Abweichungen aufweisen, die durch die Eigenbewegungen der Flecke hervorgerufen sind. Auch auf spektroskopischem Wege ist die Rotationsdauer der Sonne wiederholt bestimmt. Der östliche Sonnenrand bewegt sich auf uns zu, und der westliche entfernt sich von uns. Man kann daher die Drehungsgeschwindigkeit der Sonne an den verschiedenen Punkten ihres Randes mit Hilfe des Dopplerschen Prinzips durch Messung der Verschiebung der Spektrallinien ermitteln. Dunér in Lund, später in Upsala, fand aus zwei spektroskopischen Beobachtungsreihen in den Jahren 1887 bis 1889 und 1899 bis 1901 eine vollkommene Übereinstimmung zwischen dem aus Fleckenbeobachtungen und dem aus seinen spektroskopischen Messungen resultierenden Rotationsgesetz. Aus der Vergleichung der in den beiden Beobachtungsepochen gemessenen Geschwindigkeiten zog Dunér den Schluß, daß in den Geschwindigkeiten keine bemerkenswerte Veränderung mit der Zeit stattfand, und daß auch in den drei aufeinander folgenden Jahren 1899 bis 1901 sich keine gesetzmäßige Änderung gezeigt habe. Um so überraschender war das Ergebnis einer umfangreichen Messungsreihe, die Halm in den Jahren 1901 bis 1906 zu Edinburgh ausführte. Für das Jahr 1901 besteht vollständige Übereinstimmung zwischen den Dunérschen und Halmschen Messungen. Die weiteren Untersuchungen zeigten dann, daß sich eine dreijährige Periode in der Reihe der Rotationswinkel und Rotationszeiten bemerkbar macht, indem die Rotationszeit in den höheren Breiten bis zum Jahre 1901 zunimmt, und dann wieder abnimmt. Da die Zeit des Fleckenminimums in das Jahr 1901, die des Maximums auf 1905 fällt, scheint ein Zusammenhang dieser Variationen mit der wechselnden Sonnenfleckentätigkeit nicht ausgeschlossen. Ob aber diese Veränderungen periodisch und auf Rechnung der elfjährigen Periode zu setzen sind, kann erst durch eine längere, mindestens einen Sonnenfleckzyklus umfassende Beobachtungsreihe entschieden werden. Eine solche Reihe gibt es noch nicht, denn die späteren spektroskopischen Untersuchungen von Adams auf dem Mount Wilson reichen nur bis zum Juni 1907 und können zu der Frage nach der etwaigen Veränderlichkeit der Rotationsdauer der Sonne nicht viel beitragen, da sie nur auf Beobachtungen an zehn Tagen beruhen.

In dem Parallelismus zwischen der Periodizität der Sonnenflecke und des Erdmagnetismus besteht nun eine so enge Übereinstimmung, daß man aus der Zahl der Sonnenflecke eines Jahres die mittlere Größe der täglichen Schwankung des Magneten bis auf einige Zehntel Bogenminuten berechnen kann. Diese Erfahrung veranlaßte Herrn Scheller zu dem Versuch, ob umgekehrt aus den erdmagnetischen Registrierungen eine zeitliche Veränderung der Rotation der Sonne nachzuweisen ist. Zugrunde gelegt wurde der Untersuchung die Reihe der Deklinationsbeobachtungen von 1890 bis 1902 des Erdmagnetischen Observatoriums zu Potsdam. Das Mittel der einzelnen Jahreswerte ergibt für die tägliche Rotationsgeschwindigkeit eines Äquatorpunktes 10°71 oder als siderische Rotationszeit 24,48 Tage, steht also in genügender Übereinstimmung mit dem Ergebnis aus den Fleckenbestimmungen. Stellt man die Werte für die täglichen Rotationswinkel graphisch dar (Fig. 2), wie sie aus den magnetischen Beobachtungen von 1891 bis 1901 und den spektroskopischen Messungen von Halm für 1901,7 bis 1906,5 folgen, so schließen sich die spektroskopisch gefundenen Werte in unmittelbarer Fortsetzung an die auf dem indirekten Wege über den Erdmagnetismus gefundenen Zahlen an. Die gestrichelte Linie der Figur zwischen 1899,5 und 1901,5 gibt die Werte der zweiten spektroskopischen Reihe von Dunér und die strichpunktierte Linie die Ergebnisse von Adams wieder. Die magnetische Reihe zeigt eine deutlich ausgesprochene dreijährige Periode, deren Minima auf 1891 mit einem Rotationswinkel von 14°56, 1894 mit 14°42, 1897 mit 14°00 und 1900 mit 14°42 fallen und deren Maxima in den Jahren 1892,5, 1895 und 1898 liegen. Aus den magnetischen Beobachtungen folgt

Fig. 2.



Magnetische Reihe, Potsdam. Spektroskopische Reihe, Edinburgh.
Spektroskopische Reihe, Upsala. Spektroskopische Reihe, Mt. Wilson.

also im wesentlichen dasselbe Resultat, wie es Halm aus seinen spektroskopischen Messungen ableitete. Außer der dreijährigen Periode deutet das Diagramm auch noch eine elfjährige Periode an, die in der Größe der Amplituden der dreijährigen Perioden zum Ausdruck kommt.

Eine befriedigende Erklärung für die verwickelten Erscheinungen bei den Rotationsvorgängen der Sonne ist noch nicht gefunden. Auf jeden Fall haben wir es bei den Divergenzbewegungen und bei dem weitgehenden Parallelismus zwischen der Sonnentätigkeit und dem Erdmagnetismus mit Eigenschaften zu tun, die geeignet sind, einige weitere Fingerzeige zur Aufklärung über den Entstehungsprozeß der Fleckengruppen zu geben, und die bei der Aufstellung der Sonnentheorien nicht vernachlässigt werden dürfen.

Krüger.

C. Heß: Untersuchungen zur Frage nach dem Vorkommen von Farbensinn bei Fischen. (Zoologische Jahrbücher, Abt. für allgem. Zool. und Physiol. der Tiere, 1912, Bd. 31, S. 629—646.)

K. v. Frisch: 1. Über farbige Anpassung bei Fischen. (Ebenda, 1912, Band 32, S. 171—230.) 2. Über Färbung und Farbensinn der Tiere. (Sitzungsberichte der Ges. für Morphologie und Physiologie in München 1912, S.-A., 9 S.)

Abweichend von der chronologischen Reihenfolge der vorstehend genannten Arbeiten besprechen wir zunächst diejenigen des Herrn v. Frisch, die gleich den früheren Beiträgen des Autors zur Physiologie der Farbzellen, des Farbenwechsels und des Farbensinnes der Fische sehr wichtige und interessante Aufklärungen bringen und sich demnach mit Problemen befassen, die eines hohen Reizes auch für den Fernerstehenden nicht entbehren, während sie in der Wissenschaft zeitweilig etwas vernachlässigt wurden und übrigens auch heute noch lange nicht erschöpfend untersucht worden sind.

Mit Recht weist Herr v. Frisch darauf hin, daß wir bisher bei allen Untersuchungen über Pigmentzellen oder Chromatophoren hauptsächlich nur über die schwarzen Pigmentzellen, ihre Innervation, ihre Reaktionen auf äußere und innere Reize und ihren Einfluß auf die Färbung der Tiere durch Brücke, Pouchet, Biedermann und andere orientiert worden sind, daß jedoch bei den farbigen Pigmentzellen die Veränderungen meist träger verlaufen und schwieriger zu verfolgen sind als bei den schwarzen, zumal die leichte Löslichkeit der Lipochrome in Alkohol und anderen Agenzien die Fixierung der farbigen Zellen bedeutend erschwert.

Ein Überblick über die Literatur des Farbenwechsels der Fische läßt erkennen, daß hezüglich der Innervationsverhältnisse der verschiedenen Chromatophorenarten bis jetzt sehr verschiedene und widerspruchsvolle Ansichten herrschen. Herr v. Frisch führte nun an Creilabrus pavo und Trigla corax, zwei Fischen, welche deutlich die Veränderungen der schwarzen, roten und gelben Pigmentzellen erkennen lassen, dieselben Experimente aus wie früher (Rdsch. 1911, XXVI, 206) an der Pfrille (Phoxinus laevis), nämlich Reizung des verlängerten Rückenmarkes, das ein Zentrum der Pigmenthallung enthält, und gänzliche oder partielle Zerstörung des die pigmentomotorischen Fasern führenden Sympathicus, und er kam für die roten und gelben Pigmentzellen ungefähr zu denselben Ergebnissen wie gleichzeitig und auch früher schon für die schwarzen. Das Ergebnis dieser Versuche ist also, daß die verschiedenen farbigen Pigmentzellen der genannten Fische stets in gleichem Sinne innerviert werden wie die schwarzen, und daß für die schwarzen wie für die farbigen das Erregungsstadium im Stadium der Kontraktion der Zelle besteht, im Gegensatze zu der von Biedermann beim Laubfrosch gewonnenen Ansicht, daß eine gegensinnige Innervation der schwarzen und der gelben Zellen besteht, d. h., daß diese stets geballt, wenn jene expandiert sind, und umgekehrt. Da Herr v. Frisch die erwähnten Verhältnisse wie auch den gleichen Verlauf der Nervenbahnen und die gleiche Lage der Nervenzentren übereinstimmend bei den Fischen aus den verschiedensten Familien fand, dürfte er wohl mit Recht seine Resultate als für die Teleostier allgemein gültig betrachten, während er beim Laubfrosch nicht zu konstanten Ergebnissen gelangte.

Weiterhin beschäftigt sich Verf. mit den Reaktionen der farbigen Pigmentzellen auf lokale Reize, und auch hier werden zum Teil sehr interessante Ergebnisse gewonnen. Elektrische Reizung bringt nicht nur die schwarzen, sondern auch die roten und gelben Pigmentzellen der gereizten Hautstelle zur Kontraktion. Es ist jedoch unentschieden, ob hier eine direkte Erregung der Pigmentzellen vorliegt (wie man ehemals vielleicht angenommen hätte) oder ob die Ballung der Pigmentzellen auf Reizung der pigmentomotorischen Nerven in der Haut zurückzuführen ist. Dieselbe Frage bleibt unentschieden bei der Wirkung der mechanischen Reize; es ist aber interessant, daß man zum ersten Male einwandfrei überhaupt durch mechanische Reizung eine Ballung der Pigmentzellen erzielen konnte. Nach Zerstörung des Gehirns gelang dies bei Trigla corax leicht, denn eine leichte Zerrung der Haut machte in wenigen Sekunden die schwarze, rote und gelbe Farbe der Haut verblassen, bis sie wiederum nach wenigen Sekunden infolge Nachlassens des Reizes wiederkehrte. Auch bei Sauerstoffmangel ballen sich außer den schwarzen die roten und gelben Pigmentzellen. Der Nachweis, daß bei diesen Versuchen wirklich der Sauerstoffmangel der Anlaß für die Pigmenthallung ist, nicht der Druck des Deckglases, das den Luftzutritt verhindern soll — ein Nachweis, der auch für die schwarzen Zellen noch fehlte —, wurde erbracht, indem man, wie ehemals Hofmann bei Kephalopoden, unter dem Deckglase eine Luftblase einschloß: an dieser Stelle unterblieb die Aufhellung. — Auch lokale Anwendung thermischer Reize fördert die Pigmentkontraktion.

Besonders merkwürdig aber sind die Einwirkungen der Lichtreize, insoweit sie nämlich nicht

durchs Auge gehen, sondern die Farbzellen der Haut direkt affizieren. Eine deutliche Reaktion der Pigmentzellen auf Licht ist zwar bei Amphibien und Reptilien mit Sicherheit, bei Fischen jedoch mit genügender Sicherheit noch nicht erwiesen worden. Steinach glaubte eine schwache Kontraktion der Melanophoren bei intensiver Belichtung der Haut an Aalen und Salmoniden gefunden zu haben, während Herr v. Frisch bei Pfrillen durch lokale Belichtung der Haut nicht den geringsten Effekt erzielen konnte. In dieser Hinsicht führten Versuche mit Crenilabrus pavo zu wesentlich anderen Ergebnissen. Von zwei zunächst gleich gefärbten Tieren wird das eine, wenn man es in Dunkelheit bringt, in wenigen Stunden stark gebleicht, und zwar tritt dieser Erfolg an geblendeten Tieren noch deutlicher als an sehenden ein. Derartiges war nun freilich auch früher bei Pfrillen beobachtet worden, wobei sich jedoch ergeben hatte, daß es sich um einen Reflex handelte, der durch die Epiphysis, eine als Sinnesorgan funktionierende, dem Parietalange der Saurier ähnlich gelegene dorsale Gehirnausstülpung, ausgelöst wurde. (Rdsch. 1911, XXVI, 499.) Denn bei der Pfrille genügt Belichtung bzw. Verdunkelung des Schädeldaches zur Hervorrufung der Pigmentzellenveränderungen, und erst nach Zerstörung der Epiphysis (und der benachbarten Zwischenhirnpartie) bleibt der Effekt aus. Verf. prüfte nach, ob das gleiche für Crenilabrus gilt, fand jedoch zu seinem Staunen, daß hier die Wirkung sich lediglich auf die belichtete oder verdunkelte Hautstelle beschränkt, Belichtung oder Verdunkelung des Kopfes jedoch gar keinen Einfluß auf die Färbung des Körpers hat, wie denn auch von dem bei Phoxinus so deutlichen „Scheitelfleck", einer durchsichtigen Schädelstelle, unter der die Epiphysis liegt, keine Spur wahrnehmbar ist. Übrigens sind wiederum schwarze, rote und gelbe Pigmentzellen an diesen Farbänderungen in gleicher Weise beteiligt. Die Reaktion auf Licht unterscheidet sich in deutlicher Weise von der auf Wärmestrahlen, denn eine erwärmte Hautstelle bleibt bei Fortnahme der Reizquelle dunkel, solange die erhöhte Temperatur einwirkt, während die starke Expansion der Pigmentzellen, die sich bei plötzlicher Belichtung einstellt, bald wieder etwas zurückgeht, wenn der Reiz fortfällt.

Es ist bekannt, daß auch „psychische Erregung", Vorgänge im Nervensystem, deren Ablauf wir kaum überblicken können, von Einfluß auf das Farbenspiel ist, beim Chamäleon wie bei Fröschen und Fischen. „Keinen anderen Fisch habe ich auf scheinbar so unbedeutende Eindrücke hin so rasch und deutlich die Farbe ändern sehen, wie Trigla lineata. Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, daß der Fisch momentan erbleicht, wenn man ihm mit dem Finger droht." Auch bei diesen vom Verf. beobachteten Vorgängen reagieren die roten Pigmentzellen, ja sogar sicherlich diese vorwiegend. Nach mehrmaligem Versuche tritt rasch eine Abstumpfung des Tieres gegen den Reiz ein. Im Gegensatz zu dieser Art verdunkelte sich eine Scorpaena bei Berührung oder sonstiger psychischer Reizung. Wir sehen also, „daß psychische Erregung bei verschiedenen Arten, ja sogar bei den gleichen Fischen sowohl eine Kontraktion der Pigmentzellen wie ihre Expansion auslösen kann. Wem dies wunderlich vorkommt, der sei daran erinnert, daß auch wir Menschen vor Zorn sowohl erbleichen wie erröten können — ein Vergleich, der herechtigt sein dürfte, da die Innervation der Muskulatur unserer Blutgefäße ebenso wie die Innervation der Chromatophoren eine Funktion des sympathischen Nervensystems ist".

Weitere Untersuchungen des Herrn v. Frisch beschäftigen sich wie auch schon frühere von ihm mit der Anpassung der Pfrille an den farbigen Grund und führten zu dem Ergebnis, daß dieser Fisch auf gelbem und rotem Untergrund in gleicher Weise durch Expansion der gelben und vorwiegend der roten wie der schwarzen Pigmentzellen reagiert, und daß grüner, blauer, roter oder violetter Grund nicht anders als grauer Grund von bestimmter Helligkeit wirkt. Auch bei längerem Aufenthalt in farbigem Licht tritt die entsprechende Expansion der roten und gelben Pigmentzellen auf, d. h. sie läßt durch Gewohntwerden der Umgebungsfarbe nicht nach. Ein Einfluß des farbigen Lichtes auf die Mehrbildung von Pigment war jedoch nicht erweisbar.

Nach diesen und weiteren Angaben geht Verf. zu Auseinandersetzungen über den Farbensinn der Fische über, wobei er sich gegen den Angriff des Herrn Heß zu verteidigen hat.

Hier müssen wir etwas weiter ausholen. Bei seinen vielen und ungemein ergebnisreichen Untersuchungen über den Sehvorgang in den Augen der Wirbeltiere und Wirbellosen ist Herr Heß auch zu der Ansicht gelangt, daß den Fischen und allen wirbellosen Tieren der Farbensinn abgeht. Alle scheinbaren Reaktionen dieser Tiere auf Farben seien in Wahrheit lediglich Reaktionen auf die verschiedenen Helligkeitswerte der einzelnen Spektralfarben. Ungefähr gleichzeitig aber hatte Herr v. Frisch einige Beobachtungen gemacht, die ihn zu der Annahme führten, daß die Fische doch Farbensinn besitzen müssen. Schon den Umstand, daß Fische, wochenlang in monochromatischem Lichte gehalten, sich der Umgebung in ihrer Hautfarbe angleichen, suchte Herr v. Frisch für die Annahme des Farbensinnes der Fische zu verwerten. Hiergegen konnte Herr Heß auf die Möglichkeit verweisen, daß die Farbenunterschiede der Tiere durch bloße Helligkeitsunterschiede der Umgebung hervorgerufen werden könnten, wie auch nach Doflein gewisse Krebse bei gewöhnlichen Belichtungsverhältnissen kräftig grüne Färbung zeigten, nach mehrwöchigem Dunkelaufenthalt — ohne Einwirkung einer bestimmten Farbe — jedoch rot geworden waren. Weiterhin hatte Herr v. Frisch als Stütze für die Annahme eines Farbensinnes der Fische angegeben, es ließe sich ein Grau des Untergrundes finden, das für die Fische offenbar den gleichen Helligkeitswert hätte wie Gelb; denn durch die schnell erfolgende Helligkeitsanpassung vermittelst der schwarzen Chromatophoren wurden die Fische auf beiden Arten von Untergrund einander gleich; durch die langsamer einsetzende Farbenanpassung

vermittelst der gelben Pigmentzellen wurde dann das Tier auf gelbem Grunde gelblich, das auf grauem aber nicht; also eine deutliche Reaktion auf Farbe, unabhängig von dem Helligkeitswerte derselben (Rdsch. 1911, XXVI, 449). Gegen diese Beobachtungen führt nun Herr Heß in der oben genannten Arbeit an, daß die Pfrillen längst nicht exakt genug reagieren, um die Deutung des Herrn v. Frisch zuzulassen, daß sie vielmehr bereits auf farblosen Unterlagen von beträchtlich verschiedenen Lichtstärken nicht merklich verschieden gefärbt erscheinen; auch sei die Farbenanpassung bei Verweilen der Tiere auf verschieden gefärbtem Grunde durchaus nicht konstant zu beobachten. Auf Grund dieser und früherer Beobachtungen bleibt Herr Heß bei seiner Ansicht, die auch durch alle Tatsachen und Erörterungen über Schmuckfarben bei Fischen, verschiedene Färbung der Geschlechter und dgl. nicht widerlegt würde, da man ja nicht stillschweigend annehmen dürfe, daß die Fische in ihrer natürlichen Umgebung die Färbung ihrer Genossen unter ähnlichen physikalischen Bedingungen wahrnehmen, wie wir bei Betrachtung derselben in Luft oder in relativ kleinen Aquarien (ein Hinweis, den Ref. schon zur Erklärung der grellen Rotfärbung vieler Fische, die eben unter Wasser nicht mehr als Rot, sondern als Grau wirkt, verwandte). Auch meint Herr Heß, es lägen keine Tatsachen vor, die auch nur für die Möglichkeit sprächen, daß ein Farbensinn für die Unterscheidung verschiedener Futterobjekte von wesentlichem Werte wäre. „In allen bisher mit den Methoden der wissenschaftlichen Farbenlehre durchgeführten Untersuchungen des Lichtsinnes bei Fischen wie auch bei anderen Wassertieren verhielten sich diese durchweg so, wie es der Fall sein muß, wenn ihre Sehqualitäten ähnliche oder die gleichen sind, wie die eines total farbenblinden Menschen."

Herr v. Frisch hat in seiner Arbeit, in deren Besprechung wir nun fortfahren, auf diese und auf frühere Experimente von Herrn Heß, die gegen einen Farbensinn sprechen würden, erwidert, und es dürfte kaum zu bezweifeln sein, daß er manches Argument für den Farbensinn der Fische beizubringen vermochte. „Setzt man zwei Pfrillen auf gelben und blaugrünen farbigen Untergrund, der durch flüssige Strahlenfilter von solcher Konzentration hergestellt ist, daß er zunächst schwarz erscheint, und verdünnt man ihn nun ganz allmählich so, daß er im Laufe von Stunden und Tagen bis zu Weiß aufgehellt wird, so muß, wenn die Pfrillen die Farbe des Untergrundes nur an ihrem Helligkeitswerte erkennen, in beiden Fischen eine Zeit kommen, wo sie die bunten Pigmentzellen expandieren." In Wirklichkeit trat aber die Reaktion nur beim „Gelbtier" ein.

Herr Heß hatte ferner bei früherer Gelegenheit seine Pfrillen an Fütterung mit roten Mückenlarven gewöhnt und alsdann beobachtet, daß sie trotz dieser Dressur auf Rot späterhin sich durch die verschiedenst gefärbten, den Mückenlarven ähnlich gestalteten Attrappen anlocken ließen, wenn diese nur in gleicher Weise wie die roten Mückenlarven sich als dunkle Objekte vom Grunde abhoben, daß sie jedoch auf eine graue Attrappe, die auf einem für uns leuchtend roten, für den Farbenblinden aber jenem Dunkelgrau ungefähr gleich aussehenden Grunde liegt, nicht losschossen, ebensowenig auf eine blaue Attrappe auf gelbem Grunde, wohl aber wiederum auf eine dunkler blaue auf jenem gelben Grunde. Herr v. Frisch sucht diese Tatsachen ohne Verzicht auf den Farbensinn zu erklären; er meint, Herr Heß hätte seine Pfrillen durch Fütterung mit den roten Mückenlarven nicht an rotes, sondern an dunkles Futter gewöhnt, da die rote Färbung schon für uns nicht großen Helligkeitswert hat, geschweige denn für die Fische, für welche, wie Herr Heß selbst nachgewiesen hat, das Spektrum vom langwelligen Ende her verkürzt ist. Herr v. Frisch hat Fische auf gelbe Farbe dressiert, und die durch Safran lebhaft gelb gefärbten Fleischstücke wurden alsdann auf einem Grunde von jeglichem Grau, dem hellsten und dem dunkelsten, erkannt, wobei sich die „dressierten" Fische viel zielsicherer benahmen als andere, die noch nicht mit gelbem Fleische gefüttert worden waren.

Mag also auch noch die Frage sein, wie fein der Farbensinn der Pfrille ist, man wird, meint Herr v. Frisch, wohl zugeben müssen, daß die Pfrille Farbensinn besitzt.

Während also die Heßschen Angaben, daß das Spektrum für die Fische in ähnlicher Weise wie für den farbenblinden Menschen vom Rot her verkürzt ist, und daß auch die Helligkeitswerte der spektralen Lichter für den Fisch ähnliche wie für den farbenblinden Menschen sind, daß insbesondere das Helligkeitsmaximum für ihn nahezu im Grün liegt statt im Gelb, wie für den Normalen, einwandfrei erscheinen, hat der Fisch bei alledem dennoch Farbensinn. Da Herr Heß weiterhin nicht nur den Fischen, sondern auf Grund ganz ähnlicher Experimente auch allen Wirbellosen den Farbensinn abspricht, meint nun Herr v. Frisch wiederum, die Insekten und sonstigen Wirbellosen würden vielleicht doch des Farbensinns nicht entbehren. „Und ich muß sagen", bemerkt er in seiner zweiten Mitteilung, „diese Aussicht hat etwas Tröstliches. Einer großen Zahl von Tatsachen stünden wir doch verständnislos gegenüber, wenn die Wirbellosen farbenblind wären.

„Ich erinnere Sie nur an die Schmuckfarben der Schmetterlinge. Warum ist bei so vielen Tagfaltern das Männchen brillant gefärbt, wenn das Weibchen keine Farben wahrnimmt? Und ich glaube, jeder von uns würde sich nur mit einem gewissen Unbehagen mit der Ansicht vertraut machen, daß die ganze Blütenpracht ein Zufall sei; daß zufällig die Blüten, die vom Winde bestäubt werden, so unscheinbar gefärbt sind, zufällig die Blüten, die auf Bestäubung durch Insekten eingerichtet sind, so auffallend, und zwar so oft durch ihre Farbe auffallend sind, daß hier alles ebensogut grau in grau sein könnte."

Auch für den Ref. hat die neue Lehre von der Farbenblindheit der Fische und der Wirbellosen nicht den Anschein großer Wahrscheinlichkeit. Doch warten

wir, obschon wir aus unserer Ansicht kein Hehl machen, die Entscheidung der wissenschaftlichen Polemik von der Zukunft ab. F.

P. Zeeman: Notiz über das Isolationsvermögen der flüssigen Luft für hohe Spannungen und über den elektrooptischen Kerreffekt der flüssigen Luft. (Physikalische Zeitschrift 1912, Jahrg. **13**, S. 529—532.)

Gelegentlich eines Versuches über das Verhalten selektiv absorbierender Kristalle im elektrischen Felde bei tiefen Temperaturen hat Herr Zeeman die Frage zu beantworten gesucht, ob flüssige Luft für hohe Spannungen noch ein Isolator ist. Der Umstand, daß die Dielektrizitätskonstanten verschiedener flüssiger Gase von Linde, Dewar, Fleming und Hasenöhrl gemessen werden konnten, beweist, daß die untersuchten Gase auch im flüssigen Zustand gute Isolatoren sind. Indes handelt es sich hierbei um niedrige Spannungen. Nur von Dewar liegen auch Versuche für hohe Spannungen vor.

Der Verf. hat sich zur Feststellung, wie starke elektrische Kräfte flüssige Luft auszuhalten vermag, einer Influenzmaschine mit Motorbetrieb bedient. Die mittels derselben auf hohe Spannungen geladenen Kondensatorplatten befanden sich im Innern eines Dewargefäßes, das mit flüssiger Luft gefüllt werden konnte. Der Abstand der Kondensatorplatten betrug 0,3 cm. Bei Spannungen von 30000 Volt, also Feldstärken von 90000 Volt, wurden mit Hilfe eines Entladungsdrahtes lauter glänzende Funken erhalten, so daß es klar war, daß flüssige Luft bei diesen hohen Feldstärken noch ein ausgezeichneter Isolator ist.

Wenn durch geeignetes Trocknen der umgebenden Luft verhindert wurde, daß sich an den Zuleitungsstellen der Kondensatorplatten Feuchtigkeit absetzte, konnten die hohen Spannungen in flüssiger Luft stundenlang aufrecht erhalten werden. Sehr wesentlich dafür ist aber, daß man die flüssige Luft sorgfältig von Verunreinigungen frei hält und die sichtbare Gasbildung so weit als möglich vermindert.

Um nun noch zu zeigen, daß die großen elektrischen Kräfte wirklich im Innern der flüssigen Luft und nicht nur etwa in einer Oberflächenschicht an der Oberfläche der Kondensatorplatten existieren, hat der Verf. den elektrooptischen Kerreffekt in flüssiger Luft nachzuweisen gesucht. Unter dem Kerrschen Phänomen versteht man bekanntlich die Erscheinung, daß isolierende Flüssigkeiten in homogenen, starken, elektrischen Feldern sich wie doppelbrechende, einachsige Kristalle verhalten, deren Hauptachse mit der Richtung der Kraftlinien zusammenfällt.

Um diesen Punkt zu untersuchen, wurde das Licht einer Bogenlampe nach Passieren eines Nicols und eines Kompensators durch das Vakuumgefäß mit dem Kondensator geschickt. Nach dem Austritt aus dem Vakuumgefäß ging das Licht durch ein zweites Nicol und wurde schließlich mittels eines Spektroskops von geringer Dispersion zerlegt. Bei gekreuzten Nicols zeigt der Kondensator eine schwarze Bande im Spektroskop. Ist nun die flüssige Luft elektrisch doppelbrechend, also ein Isolator, so muß bei Einschalten des elektrischen Feldes die schwarze Bande eine Verschiebung erfahren. Eine solche trat auch wirklich ein. Der Sinn der Doppelbrechung war positiv wie beim Schwefelkohlenstoff und der Größenordnung nach etwa 20 mal kleiner als dieser. Die Verwendung eines Spektroskops ermöglichte die Frage zu beantworten, ob etwa in der Nähe der Absorptionsbanden des Sauerstoffs ein besonderes Verhalten der elektrischen Doppelbrechung auftritt. Es wurde nichts derartiges beobachtet.

Das Vorhandensein des Kerreffektes beweist, daß flüssige Luft mit außerordentlicher Annäherung einen idealen Isolator darstellt. Meitner.

Bruno Kisch: Über die Oberflächenspannung der lebenden Plasmahaut bei Hefe und Schimmelpilzen. (Biochemische Zeitschrift 1912, Bd. **40**, S. 152—188.)

Kürzlich hat Czapek gezeigt, daß bei der Einwirkung oberflächenaktiver wässeriger Lösungen verschiedener Stoffe (Alkohole, Ketone, Ester usw.) die Plasmahaut der Zellen höherer Pflanzen Inhaltsstoffe (Gerbstoffe, Farbstoffe) austreten läßt, sobald die Oberflächenspannung der umgebenden Lösung auf 0,68 der Oberflächenspannung Wasser—Luft (= 1) herabgesetzt ist (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 84). Dementsprechend wirkt Methylalkohol bei 18 Vol.-Proz., Äthylalkohol bei 11 Vol.-Proz., n-Propylalkohol bei 5 Vol.-Proz. und n-Butylalkohol bei 1,5 Vol.-Proz. Die Grenzwerte der Giftwirkung von Alkoholen auf gärende Hefe liegen nun nach den vorhandenen Literaturangaben wesentlich höher. Danach müßte die Oberflächenspannung, bei der ein Austreten von Inhaltsstoffen erfolgt, in diesem Falle geringer sein als 0,68. Die Untersuchungen, die Herr Kisch hierüber angestellt hat, und die sich außer auf Hefe auch auf Schimmelpilze erstreckten, haben Genaueres hierüber ergeben.

Zur Bestimmung der Oberflächenspannung wurde das von Czapek angegebene Kapillarmanometer benutzt. Es ist im wesentlichen ein Wassermanometer, dessen kürzerer Schenkel nochmals U-förmig nach abwärts gebogen ist und mit einem Kapillarrohr endigt. Dieses Kapillarrohr tauchte in den Versuchen des Verf. 2 mm tief in ein Gefäß ein, das die zu untersuchende Flüssigkeit enthielt. Am Manometer wurde dann die Höhe der Wassersäule gemessen, deren Druck eben genügt, um eine Luftblase aus der Kapillare durch die zu untersuchende Flüssigkeit durchzupressen. Der mit diesem Apparat bestimmte Oberflächenspannungswert Wasser—Luft wurde als Einheit angenommen, und die bei den anderen Flüssigkeiten gefundenen Werte wurden darauf bezogen.

Die beginnende Exosmose war bei der Hefe leicht zu bestimmen, da sie unter ihren Inhaltsstoffen Invertin enthält, dessen Anwesenheit im umgebenden Medium sich durch seine Fähigkeit, Rohrzucker zu invertieren (also das optische Drehungsvermögen einer Rohrzuckerlösung zu vermindern), leicht nachweisen läßt. Außerdem wurde der Eintritt der Giftwirkung auch dadurch festgestellt, daß die Keimfähigkeit der Zellen geprüft wurde. Bei den Versuchen mit Schimmelpilzen wurde dieses Verfahren allein angewendet.

Es ergab sich, daß die Lösungen verschiedener oberflächenaktiver Stoffe immer bei jener Konzentration auf die Hefezellen giftig zu wirken anfingen, bei der ihre Oberflächenspannung unter den Grenzwert 0,5 sank. Ebenso war es bei den Schimmelpilzen (Aspergillus niger, Phycomyces nitens, Penicillium glaucum, Mucor corymbifer).

Czapek hatte gezeigt, daß die Oberflächenspannungswerte konzentrierter säurefreier Emulsionen von Neutralfetten knapp oberhalb des von ihm für höhere Pflanzen festgestellten toxischen Grenzwertes 0,68 liegen, und er hatte daraus geschlossen, daß die lebende Plasmahaut ihr eigentümliches diosmotisches Verhalten gegenüber oberflächenaktiven Lösungen einem Gehalt an Neutralfettemulsion verdankt. Nun haben das Lecithin und das Cholesterin eine Oberflächenspannung von etwa 0,5. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die Gegenwart dieser oder ähnlicher lipoider Stoffe im Plasma der Hefe und der Schimmelpilze die Ursache davon ist, daß diese Organismen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen oberflächenaktive Stoffe zeigen, „doch könnte es sich hierbei auch um Gemische von Neutralfett und Fettsäuren handeln".

Es ist ferner von Czapek nachgewiesen worden, „daß verschiedene Säuren auf die von ihm untersuchten Pflanzenzellen stets eine Giftwirkung auszuüben beginnen, sobald ihre Normalkonzentration $n/_{64,0}$ beträgt. Dieselbe Konzentration vermag auch eine Lösung von Natrium-

oleat eben zu neutralisieren, deren Oberflächenspannung 0,68 beträgt. Da dies aber die Oberflächenspannung ist, die Czapek auch für die Plasmahaut der höheren Pflanzenzellen ermittelt hat, so konnte daran gedacht werden, daß die Säurewirkung in der Zelle unter anderem ähnliche Vorgänge betrifft, etwa so, daß durch die Säure Seifen, die im Plasma als Schutzkolloide das Bestehen einer Fettemulsion ermöglichen, neutralisiert und durch die nun entstehende Veränderung in der physikalischen Konstitution des Plasmas Schädigungen der Zellen bedingt werden."

Für die Hefezellen ergaben nun die Untersuchungen, daß Säurekonzentrationen auf sie erst giftig wirken, sobald sie höher sind als $^n/_9$. Ein ähnliches Verhalten wurde für Schimmelpilze festgestellt, deren Dauerformen (Konidien und Sporen) noch etwas widerstandsfähiger zu sein scheinen als Hefezellen. Um die Annahme zu prüfen, ob die größere Säurefestigkeit der Hefe und der Schimmelpilze auf die Anwesenheit von Lecithin oder ähnlichen Lipoiden in der Plasmahaut zurückgeführt werden kann, hat Herr Kisch verschiedene Säurekonzentrationen auf eine 1 %ige Lecithinemulsion wirken lassen und beobachtet, bei welchen Konzentrationen eine Trübung oder Ausflockung entstand. Die Ergebnisse bieten für bestimmte Schlüsse leider keine genügenden Grundlagen. Typisch waren für alle Säuren zwei Konzentrationen, die sich als Fällungsoptima darstellen, und zwischen diesen eine mehr oder weniger weite Zone von Konzentrationen, die die Emulsion überhaupt nicht oder nur sehr schwach fällen, wie dies auch Porges und Neubauer für die Salzsäure und gewisse Salze gefunden haben. Bei genügend langer Einwirkung der Säuren verschwindet aber diese fällungsfreie Zone stets. Eins der beiden Fällungsoptima, nämlich dasjenige, das der höheren Säurekonzentration entspricht, liegt annähernd bei einem Werte, der etwa so hoch ist wie die für Hefezellen eben giftige Säurekonzentration $^n/_9$. Man könnte sich daher vorstellen, daß die Fällung des ersten Optimums (bei geringerer Säurekonzentration) das Lecithin als solches unverändert läßt, während dieses bei der Fällung im zweiten Optimum (höhere Säurekonzentration) chemisch verändert (verseift) wird, womit der Tod der Zellen als Folge einer irreversiblen Veränderung ihrer Plasmahaut verbunden wäre. F. M.

Literarisches.

F. Beyschlag, P. Krusch und J. H. L. Vogt: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. II. Band. 1. Hälfte. 278 S. Mit 66 Abb. (Stuttgart 1912, Ferdinand Enke.)

Nachdem der erste Band dieses wichtigen Lagerstättenwerkes vornehmlich die magmatischen Erzausscheidungen und die Kontaktlagerstätten behandelt hat (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 88), ist der vorliegende Teil den auf Spalten aufsitzenden Gangerzbildungen gewidmet. Auch hier finden wie dort die einzelnen Ganggruppen und ihre Vorkommen eine durch Abbildungen, kartographische Darstellungen, Profile und Aufrisse, sowie wirtschaftliche und statistische Angaben erläuterte spezielle Darstellung. Ihr vorauf geht eine allgemeine Erörterung über Art und Ursache der Spaltenbildung. Je nach der Art der Kräfte, die die Spalten aufreißen, unterscheiden die Verff. exokinetische und endokinetische Spalten. Erstere sind im wesentlichen tektonischer Herkunft und stehen mit dem Prozeß der Gebirgsbildung in Zusammenhang, letztere beruhen teils auf mechanischen Ursachen, teils auf damit in Zusammenhang stehenden chemisch-geologischen Vorgängen. Tektonische Spalten entstehen hauptsächlich durch Zug und Zerrung, Pressung und Faltung oder durch Torsion; mechanischer Entstehung sind die bekannten Trockenrisse sedimentärer Schichten und die bei der Erstarrung eruptiver Magmen auftretenden Kontraktionsspalten, die die verschiedenartigen Absonderungsformen bedingen. Mehr eine Mittelstellung nehmen die durch chemisch-geologische Vorgänge erzeugten Spalten ein, da sie einesteils von der chemischen Zusammensetzung des Gesteins und anderenteils von gewissen Einflüssen abhängen, die von außen her an das Gestein herantreten. Nicht immer läßt es sich hier mit Sicherheit entscheiden, ob ihre Entstehung mit der Aufnahme irgend eines Bestandteiles in Zusammenhang steht oder auf einer mit Wegführung verbundenen Zersetzung beruht.

Im einzelnen werden sodann behandelt die jungen und alten Gold- und Silbererzgänge und die mit ihnen gelegentlich verknüpften metasomatischen Goldlagerstätten, bei denen durch Verkieselung und Verquarzung des Nebengesteins goldhaltiger Quarz gebildet ist. Erstere stehen ausnahmslos in engster Beziehung zu jungen tertiären Eruptivgesteinen, sie bilden meist zusammengesetzte Gänge; bei letzteren sind die Beziehungen zwischen den Goldgängen und dem eruptiven Magma lockere; auch erscheinen sie zumeist in Form einfacher Gänge. Mineralogisch wie metallurgisch läßt sich eine ganze Zahl verschiedener Gangformationen unterscheiden; da die Mineralkombination aber vielfachen Schwankungen unterliegt, verwerfen die Verff. eine sich darauf gründende Systematik und betrachten geologische Zusammengehörigkeit und Verwandtschaft als das wichtigere Moment.

Zu den verbreitetsten Erzgängen gehört sodann die Gruppe der alten Blei-Silber-Zinkerzgänge; allein in den letzten Jahren lieferten sie etwa 15 % der Weltsilberproduktion, etwa 33 % der Weltbleiproduktion und ungefähr 11 bis 14 % der Weltzinkerzeugung. Auch sie lassen sich in eine Reihe von Gangformationen gruppieren, doch läßt sich auch hier keine strenge Systematik durchführen, da gleiche mineralogische Zusammensetzung absolut nicht gleiches Alter und gleiche Genesis bedingt.

Des weiteren werden die radiumhaltigen Uranerz führenden Erzgänge besprochen, die zum Teil Uran-Zinnerzgänge, zum Teil Uran-Edelmetallgänge mit oder ohne Kobalt und Nickel sind, und die metasomatischen Blei-Silber-Zinkerzvorkommen. Ihr Auftreten ist an die leicht umwandelbaren Kalke und Dolomite gebunden und auf kein bestimmtes geologisches Alter beschränkt. Dolomitisierung und Erzbildung sind wohl nur zwei zeitlich nicht weit auseinanderliegende Phasen eines und desselben chemisch-geologischen Vorganges.

Den Beschluß des vorliegenden Bandes bildet endlich die Antimonerzgauggruppe; sie erscheint vornehmlich in Verbindung mit Eruptivgesteinen. Gewisse Vorkommen sind auch metasomatischer Entstehung. A. Klautzsch.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. Sept. 1912.

Abt. II: Physik.

(Schluß.)

Dritte Sitzung: Dienstag, 17. September 1912, nachmittags. Vorsitzender: Herr W. König (Gießen). Vorträge: 1. Herr Edm. Hoppe (Hamburg): „Zungenpfeifen mit konischen Ansatzrohren". Es wurden vier Pfeifen mit zehn Ansatzrohren untersucht und die Resultate mit den Werten verglichen, die sich ergeben, wenn man die Weberschen Versuche mit engen zylindrischen Ansatzrohren auf die konischen überträgt. Es zeigte sich, daß gewisse Töne überhaupt verschwinden. Durch Einschalten einer Irishlende in die untere Öffnung der Resonatoren konnte der Vortragende nachweisen, daß das Verschwinden des Tones bei allen vier Pfeifen herbeigeführt werden konnte, und zwar, daß es für jeden bestimmten Druck der Windlade ganz bestimmte Durchmesser der Öffnung gibt, bei denen das Verschwinden des Tones eintritt. Andererseits erhält man die größte Tonverstärkung

durch das Ansatzrohr, wenn dasselbe mit seinem Grundton gleich dem Eigenton der Zunge ist. Für die praktische Herstellung solcher Pfeifen ergibt sich ferner die Forderung, jede Querschnittsverminderung zu vermeiden, um möglichst hohe Tonstärke zu bekommen. — 2. Herr W. König (Gießen): „Zur Theorie der Schneidentöne". Über die Entstehung der Schneidentöne hat der Vortragende sich folgende Vorstellung gebildet. Wenn durch irgend eine Anregung an der Keilkante in der strömenden Lamelle eine Störung entsteht, etwa eine plötzliche Stauung, so wird eine Verdichtungswelle sich mit Schallgeschwindigkeit nach allen Seiten von der Kante aus verbreiten. Wenn sie an die Öffnung kommt, aus der der Luftstrom austritt, so wird sie hier eine Störung in der Ausströmungsgeschwindigkeit verursachen, die nun von dem Luftstrom mit seiner Strömungsgeschwindigkeit fortgetragen wird und an der Schneide eine neue Störung vernrsacht. Ist a der Abstand der Öffnung von der Schneide und v die Strömungsgeschwindigkeit der Lamelle, so wird die Schwingungszahl, wie eine einfache Überlegung zeigt, $n = v/2a$. Diese Formel ist von Herrn Göller nahezu bestätigt. Es bleiben aber kleine Abweichungen übrig, deren Ursache nach dem Vortragenden im folgenden liegen könnte. Die Geschwindigkeit, mit der eine Störung von der Kante nach der Öffnung fortschreitet, ist in der umgebenden ruhenden Luft gleich der Schallgeschwindigkeit c, in der Lamelle aber $c - v$. Infolge dieser Differenz müssen beim Fortschreiten der Störung Druckdifferenzen zwischen dem Inneren der Lamelle und ihrer Umgebung entstehen. Vielleicht sind diese die eigentliche Ursache für die Beeinflussung der Lamelle und damit für die Tonbildung. Vielleicht aber lassen sich auch die älteren Beobachtungen über die Pendelung der Lamelle zur weiteren Erklärung der Erscheinungen heranziehen. — 3. Herr P. Liesegang (Düsseldorf): „Über eine neue optische Versuchsanordnung". Wenn man ein Strahlenbündel mittels zweier Spiegel, die unter 45° gegeneinander angeordnet sind, zur Seite ableukt, so wird das Bündel in sich um 90° gedreht, und besteht es aus polarisiertem Licht, so findet gleichzeitig eine Drehung der Polarisationsebene um 30° statt. Wirft man nach der doppelten Spiegelung das Licht durch einen dritten Spiegel gegen den Polarisator zurück, der hierbei reichlich groß sein muß, also etwa ein Glasplattensatz, so wird dieser die Strahlen absperren; eine solche Anordnung stellt also eine Art Lichtfalle dar. Der Vortragende gibt auch eine andere Zusammenstellung von Glasplattensätzen und Spiegeln an, welche eine Umwandlung polarisierten Lichtes in natürliches Licht bewirkt. — 4. Herr C. Beckenhaupt (Weißenburg): „Welche Rückschlüsse erlauben astronomische Verhältnisse (Dichte, Bahngeschwindigkeit usw.) auf physikalische Grundfragen?" — 5. Herr Heinrich Rudolph (Pfaffendorf): „Kurze Mitteilung über neue Beziehungen zwischen verschiedenen Naturkonstanten, die sich aus der hydrodynamischen Äthertheorie ergeben und mit den besten experimentell gefundenen Werten übereinstimmen". Der Vortragende teilt mit, daß er bei Voraussetzung eines vollkommen flüssigen Weltäthers durch mechanische Betrachtungen für neun der wichtigsten Naturkonstanten, darunter die Gravitationskonstante und die Einheitsladung der Elektrizität, sehr einfache Formeln gefunden hat, nach denen diese Größen von der Lichtgeschwindigkeit allein abhängen. Die Abweichung der berechneten Werte von den Mittelwerten aus den besten experimentellen Bestimmungen der betreffenden Größen sei durchweg kleiner als ihr wahrscheinlicher Fehler. — 6. Herr F. Neesen (Berlin): „Bericht über die Arbeiten des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen". Der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen ist von einer Anzahl wissenschaftlicher Vereine, darunter die Deutsche Physikalische Gesellschaft, die Deutsche Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie, der Elektrotechnische Verein, begründet und bezweckt die einheitliche Benennung, Bezeichnung und Begriffsbestimmung wissenschaftlicher und technischer Einheiten, die einheitliche Festsetzung der Zahlenwerte wichtiger Größen, die einheitliche Benennung und Begriffsbestimmung der in Formeln vorkommenden Größen, Aufstellung einheitlicher Zeichen für diese Größen, endlich sonstige einheitliche Abmachungen in Formfragen auf wissenschaftlichem Gebiete. Der Ausschuß hat bereits eine Reihe von Aufgaben gelöst und in Sätzen bekanntgegeben: I. Der Wert des mechanischen Wärmeäquivalents; II. Leitfähigkeit und Leitwert; III. Temperaturbezeichnungen; IV. Die Einheit der Leistung; auch ist bereits eine Liste von Formelzeichen aufgestellt. Eine große Zahl neuer Aufgaben ist in Angriff genommen und teilweise bis zur Veröffentlichung von Entwürfen gediehen. Unter diesen mögen genannt werden: Begriffsbestimmung für Potential, Potentialdifferenz, Elektromotorische Kraft, Spannung, Spannungsdifferenz; Wechselstromgrößen; Einheitsbezeichnungen; Arbeit und Energie; Durchflutung und Strombelag; Mathematische Zeichen. Näheres über die Tätigkeit des Ausschusses kann in den Zeitschriften der beteiligten Vereine, in denen die Sätze und Entwürfe nebst Begründung veröffentlicht werden, z. B. in den „Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft", nachgelesen werden.

Vierte Sitzung: Mittwoch, 18. September 1912, vormittags, gemeinsam mit der Abteilung 1: Mathematik. Vorsitzender: Herr A. Sommerfeld (München). Vorträge: 1. Herr D. Hilbert (Göttingen): „Über die Grundlagen der kinetischen Gastheorie". Der Vortragende zeigt, daß mittels der Theorie der linearen Integralgleichungen auf Grund der Maxwell-Boltzmannschen Fundamentalformel, der sogenannten Stoßformel, ein systematischer Aufbau der kinetischen Gastheorie möglich wird, derart, daß es nur einer konsequenten Durchführung der durch die Methode vorgeschriebenen mathematischen Operationen bedarf, um den Beweis des zweiten Wärmesatzes, den Boltzmannschen Ausdruck für die Entropie des Gases, die Bewegungsgleichungen mit Berücksichtigung der inneren Reibung und der Wärmeleitung, sowie die Theorie der Diffusion mehrerer Gase zu erhalten. Zugleich gewinnt man bei der weiteren Entwickelung der Theorie die genauen Bedingungen, unter denen der Satz von der Gleichverteilung der Energie auf die intramolekularen Parameter gültig ist, sowie einen neuen Satz über die Bewegung der Gase mit zusammengesetzten Molekülen, welcher aussagt, daß die Kontinuitätsgleichung der Hydrodynamik allemal in einem weit allgemeineren Sinne als gewöhnlich besteht, nämlich auch dann noch, wenn man die Kontinuitätsgleichung so ansetzt, als ob im Gase in jedem Augenblick nur diejenigen Moleküle vorhanden wären, deren intramolekulare Parameter sämtlich die nämlichen bestimmten Werte haben, bzw. in bestimmten Wertintervallen liegen. Der Vortragende zeigt weiter, daß es mit Hilfe der Integralgleichungen möglich ist, aus den elementaren Begriffen der Emission und der Absorption die Kirchhoffschen Sätze theoretisch zu beweisen, was bisher nur in ungenügendem Maße gelungen war. — 2. Herr W. Nernst (Berlin): „Über den Energiegehalt der Gase". Der Vortragende berichtet zusammenfassend kurz über die neuen Versuche, die von ihm und seinen Schülern zur Bestimmung der spezifischen Wärme von Gasen angestellt worden sind. Insbesondere geht er auf die Versuche von Pier bei hohen Temperaturen nach der Explosionsmethode, sowie diejenigen von Eucken bei tiefer Temperatur ein, welche letzteren direkt die spezifischen Wärmen der Gase bei konstantem Volumen liefern. Für einatomige Gase ergibt die Theorie bei Anwendung des Gesetzes von der gleichmäßigen Verteilung der Energie auf einen einatomigen, nicht rotierenden Massenpunkt, wenn R die Gaskonstante bezeichnet, $C_v = \frac{3}{2} R = 2{,}978$. Wenn diese Gleichung auch bei gewöhnlichen Temperaturen praktisch als gültig anzusehen ist, so sind doch Anzeichen vorhanden, daß sie in tiefster Temperatur, entsprechend den Einsteinschen und Nerust-Lindemannschen für feste Körper abgeleiteten Beziehungen modifiziert werden muß. Tatsächlich wird doch der Wert von C_v nicht mehr konstant bleiben, sondern abfallen, was experimentell nachzuweisen allerdings möglicherweise nie gelingen wird. Auch in hoher Temperatur wird C_v nicht mehr konstant bleiben, da zu erwarten ist, daß hier die einatomigen Gase (wie die zweiatomigen bereits bei gewöhnlicher Temperatur) Rotationsenergie aufnehmen, was im Sinne einer Vergrößerung der Atomwärme wirkt; experimentell konnte diese Vergrößerung allerdings bei 2000° noch nicht nachgewiesen werden. Aber noch aus einem zweiten Grunde ist ein Anstieg von C_v zu erwarten; denn es ist wahrscheinlich, daß die Elektronen, welche die Linienspektren erzeugen, einen merklichen Beitrag zur spezifischen Wärme liefern; beim Helium müßte bei 4000° der Anstieg, von seinen roten Linien herrührend, schon gerade merklich sein. Bei etwa 30000° müßte Helium sogar sehr hohe Atomwärmen annehmen. Für ein zweiatomiges starres Gasmolekül gilt nach der

alten Theorie $C_v = \frac{5}{2} R = 4{,}963$. Dieser Wert ist für Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff innerhalb eines ziemlich weiten Temperaturintervalls nahe erfüllt. Bei hohen Temperaturen muß, bevor eine Dissoziation einsetzt, ein Schwingen der Atome um ihre Ruhelage einsetzen, und dies bedingt nach den neueren Theorien ein Ansteigen, das sich auch experimentell bestätigt. Relativ leichter dissoziierbare Gase, wie die Halogene, besitzen schon bei Zimmertemperatur höhere Werte als den Normalwert. In tiefer Temperatur fordert die neuere Theorie einen Abfall von C_v, der auch experimentell von Eucken am Wasserstoff nachgewiesen ist. Für drei- oder mehratomige Gase mit starren Molekülen gilt $C_v = \frac{6}{2} R = 5{,}955$. Dieser Wert findet sich innerhalb eines gewissen Temperaturintervalls für Wasserdampf sehr genau bestätigt. In allen anderen Fällen haben wir höhere Werte als den Normalwert, indem die Atome außerdem noch um ihre Ruhelage schwingen. Bei hochatomigen und relativ leicht zersetzbaren Verbindungen, wie bei Äther und anderen organischen Substanzen, finden wir entsprechend sogar sehr viel höhere Werte. Bei der Kohlensäure und auch beim Wasserdampf geben uns die Absorptionsbanden im Ultrarot einen Anhalt über die Frequenz dieser Schwingungen, so daß hier eine absolute Berechnung dieses Energieanteils möglich wird. Die Rechnung ist von Bjerrum durchgeführt, und man ist somit hier in der Lage, eine vollständige Wärmebilanz der spezifischen Wärme aufzustellen. — 3. Herr M. v. Smoluchowski (Lemberg): „Experimentell nachweisbare, der üblichen Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene". Der Vortragende gab an der Hand einer allgemeinen mathematischen Formel eine systematische Übersicht über die physikalischen Erscheinungen, in denen molekulare Schwankungsphänomene in experimentell greifbarer Weise zutage treten, wie die Brownsche Molekularbewegung, die Vertikalverteilung der Teilchen einer Emulsion, die Opaleszenzerscheinungen von Gasen und Gemischen, als deren Spezialfälle das Blau des Himmels, die Opaleszenz im kritischen Zustand und im kritischen Trennungspunkt erscheinen, die von Svedberg experimentell studierte Verteilung von ultramikroskopischen Teilchen in kolloidalen Lösungen, die molekulare Schwarmanordnung in flüssigen Kristallen und dergleichen. Hierbei machte er auch auf einige weitere noch näher zu erforschende Phänomene aufmerksam, in denen sich die Existenz von Schwankungen von meßbarer Größe voraussehen läßt, wie die Einstellung kleiner Teilchen im Magnetfeld, die Stellung eines sehr dünnen, vertikal hängenden Quarzfadens, oder die Lage eines kleinen daran befestigten Torsionsspiegels. Sämtliche Phänomene dieser Art sind gemäß den von Einstein und vom Vortragenden entwickelten Anschauungen deswegen von prinzipieller Wichtigkeit, weil sie den langwierigen Streit zwischen der kinetischen Theorie und der Thermodynamik endgültig zugunsten der ersteren entscheiden. Die Thermodynamik trägt eben nur dem durchschnittlichen, einem Maximum von Wahrscheinlichkeit entsprechenden Verhalten der Körper Rechnung und läßt die gemäß den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung infolge der molekularen Anordnung notwendigerweise eintretenden zufälligen Abweichungen vom normalen Verlauf ganz unberücksichtigt. Solche „Abweichungen" oder „Schwankungen" treten eben in jenen Phänomenen zutage. So beruhen die Opaleszenzerscheinungen auf Schwankungen der Dichte, die Brownschen Bewegungen auf Schwankungen um den normalen Ruhezustand usw. Letztere sind ein direktes Beispiel dafür, daß sich die molekulare Wärmebewegung von selbst in sichtbare Massenbewegung umsetzen kann. Ebenso gehen auch die anderen Erscheinungen durchaus entgegen den Gesetzen der Thermodynamik vor sich, falls man dieselben in der üblichen, von Clausius oder Thomson stammenden Form ausspricht. Trotzdem glaubt der Vortragende im Widerspruch zu manchen anderen Gelehrten (Lippmann, Ostwald, Svedberg), daß sich auf Grund der Schwankungen noch kein Perpetuum mobile konstruieren lasse, falls man nämlich darunter eine automatische Vorrichtung versteht, die fortdauernd nutzbare Arbeit auf Kosten der Wärme der Umgebung abgeben würde. Er motiviert diese Behauptung mit den Sätzen der statistischen Mechanik und macht sie in einigen Fällen, wo scheinbar die Anbringung eines Ventils oder einer Sperrklinke zur Herstellung eines Perpetuum mobile genügen würde, durch die Bemerkung plausibel, daß ja auch letztere Vorrichtungen fortwährend von selbst schwanken, und daher bei solchen Vorgängen unwirksam bleiben müßten. Der Vortragende meint also, daß eine beliebig große Arbeit A zeitweilig „von selbst" geleistet werden könnte, daß aber für unendlich lange Zeit das Verhältnis dieser Arbeit zu der dazu nötigen Zeit dem $\lim (A)T = 0$ zustrebe, wie auch kein gerechtes Glücksspiel eine dauernde Erwerbsquelle bilden kann. Diese Ergänzung des zweiten Hauptsatzes durch Berücksichtigung der unbeschränkten Dauer scheint dem Vortragenden unbedingt notwendig zu sein.

Fünfte Sitzung: Donnerstag den 19. September 1912, nachmittags. Vorsitzender: Herr J. Ritter von Geitler (Czernowitz). Vorträge. 1. Herr Br. Glatzel (Berlin): „Die Entwickelung der modernen Sendemethoden in der drahtlosen Telegraphie". An der Hand zahlreicher Experimente leitete der Vortragende die Gesichtspunkte ab, die bei der Konstruktion der verschiedenen Hochfrequenzgeneratoren maßgebend waren. Er ging dabei von den Erscheinungen aus, die sich in einem aus Kapazität und Selbstinduktion gebildeten Schwingungskreise bei niedrigen (50) Periodenzahlen abspielen, und erläutert experimentell den Fall der Resonanz sowie den dämpfenden Einfluß von Widerständen, welche in den Schwingungskreis eingeschaltet wurden. Besonders anschaulich konnte dieser Einfluß mit einem neuen Apparat nachgewiesen werden, der es gestattete, den zeitlichen Verlauf einer gedämpften Schwingung durch Aufnahme der Amplitudenkurve mittels eines normalen Hitzdrahtinstrumentes darzustellen. Auf Grund dieser Versuche wurden dann die verschiedenen Arten der Löschfunkenstrecken, wie sie zuerst von Herrn M. Wien angegeben waren, besprochen und dann eine Schellersche Funkenstrecke in Verbindung mit einem Stoßkreis vorgeführt, der mit Gleichstrom gespeist war und nach dem Prinzip der Reinschen aperiodischen Stoßerregung arbeitete. Hierbei konnte gleichzeitig die ebenfalls von Herrn Rein ausgearbeitete Methode der Tonerzeugung, wie sie von der C. Lorenz A.-G. bei ihren Vieltonstationen verwendet wird, gezeigt werden. Auch Versuche über drahtlose Telephonie unter Verwendung sehr hoher Funkenzahlen wurden erwähnt. Im Anschluß hieran zeigte der Vortragende noch an einer Poulsenlampe, daß es durch geeignete Energieentziehung möglich sei, die kontinuierlichen Schwingungen in diskontinuierliche zu verwandeln, die infolge großer Regelmäßigkeit der Unterbrechungen einen vollkommen reinen Ton geben; ein Versuch, der zeigen sollte, daß sich eine strenge Grenze zwischen „Lichtbogen" und „Funken" gar nicht ziehen läßt. Der Vortragende ging dann noch kurz auf das Prinzip der Goldschmidtschen Hochfrequenzmaschine ein und führte zum Schluß einen statischen Periodentransformator im Betriebe vor, der entweder unter Benutzung der von Goldschmidt angegebenen Quermagnetisierung oder der von Vallauri und Joly angewendeten Überlagerung eines Gleichstromes arbeiten konnte. — 2. Herr E. Giebe (Charlottenburg): „Anwendung des Dreiplattenkondensators zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten fester Körper". Nach gemeinsam mit Herrn E. Grüneisen angestellten Untersuchungen. Die gebräuchliche Methode, die Dielektrizitätskonstante fester plattenförmiger Körper aus dem Kapazitätsunterschied eines Zweiplattenkondensators vor und nach Zwischenschieben des Körpers zu ermitteln, ergibt fehlerhafte Resultate, weil bei dieser Methode die Randwirkung und die Teilkapazität der geladenen Platte gegen die Umgebung vernachlässigt wird. Die durch diese Einflüsse bedingten Fehler sind, wie Messungen zeigten, meist recht erheblich (20 bis 30 %) und können, auch wenn man das gebräuchliche Verfahren in geeigneter Weise modifiziert und gewisse Korrektionen anbringt, nicht völlig eliminiert werden, weil es nicht möglich ist, in dem ganzen, von Kraftlinien durchsetzten Raum die Luft überall durch das zu untersuchende feste Dielektrikum zu ersetzen. Um von dieser Fehlerquelle frei zu werden, wurde statt des Zweiplattenkondensators ein aus drei Platten bestehender Kondensator benutzt, weil bei diesem die mittlere Platte durch die beiden äußeren fast vollständig abgeschützt ist. Nahezu alle von der mittleren, zu ladenden

Platte ausgehenden Kraftlinien enden an den äußeren, geerdeten Platten, müssen also, wenn man den Raum zwischen den Platten vollständig mit dem festen Dielektrikum ausfüllt, auch sämtlich in diesem verlaufen. Es sind hierzu allerdings zwei planparallele Isolatorscheiben erforderlich, die beiderseits mit je zwei kreisförmigen, konzentrischen Stanniolbelegungen versehen und so aufeinandergelegt werden, daß die inneren Stanniolblätter sich decken und zusammen die mittlere Belegung darstellen. Die Kapazität des so zusammengesetzten Kondensators für das Dielektrikum Luft muß aus den Dimensionen berechnet werden. Zu diesem Zwecke ist für den Dreiplattenkondensator eine neue, die Randwirkung berücksichtigende Formel abgeleitet worden. Diese Formel wurde für das Dielektrikum Luft an einer größeren Anzahl von Dreiplattenkondensatoren mit verschiedenen Abständen und Durchmessern der Platten experimentell geprüft, wobei sich eine gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ergab. Einige mit Dreiplattenkondensatoren ausgeführte Bestimmungen von Dielektrizitätskonstanten an Porzellanscheiben verschiedener Dicke zeigten die Brauchbarkeit des neuen Verfahrens. — 3. Herr K. Baedeker (Jena): „Künstliche metallische Leiter". Kupferjodür und Silberjodid, in reinem Zustand Isolatoren oder nahezu solche, lassen sich durch Einwirkung von Joddampf, der in diesen Körpern löslich ist, in Elektrizitätsleiter verwandeln. Die Leitung ist metallisch und erreicht bei Kupferjodür den Betrag von etwa 100 rez. Ohm, also mehr als das Hundertfache des Wertes für bestleitende Schwefelsäure; bei Silberjodid ist sie nur unbedeutend. Durch Variation des Jodgehaltes der Präparate läßt sich das Leitvermögen zwischen 0 und diesem Maximalwert beliebig abstufen. Im Sinne der Elektronentheorie der Metalle würde man also metallische Leiter mit variabler Elektronenkonzentration vor sich haben; hieraus ergeben sich einige bemerkenswerte Folgerungen. So kann theoretisch gezeigt werden, daß der Hallsche Effekt, also die im Magnetfeld in einer durchströmten Platte entstehende transversale elektromotorische Kraft, umgekehrt proportional sein muß dem Elektronengehalt, also auch — mit gewissen Einschränkungen — der Leitfähigkeit der Präparate. Diese Folgerung bestätigt sich experimentell recht gut. Der bei jodreichen, also gutleitenden Präparaten verhältnismäßig kleine Halleffekt nimmt, wenn Jod entzogen wird, proportional dem spezifischen Widerstande zu, bis zu so hohen Werten bei ganz jodarmen Präparaten, wie sie bisher noch an keinem Stoff beobachtet waren. Für die thermoelektrische Kraft der Präparate läßt die Elektronentheorie eine Proportionalität mit dem Logarithmus des spezifischen Widerstandes voraussehen. Auch diese Folgerung wird durch das Experiment bestätigt, und auch der Proportionalitätsfaktor wird so gefunden, wie ihn die neueren Formen der Theorie verlangen. Hier ist also eine quantitative Vorausberechnung in absolutem Maße möglich. Die Elektronentheorie der Metalle, gegen deren Grundlagen neuerdings öfter Bedenken geäußert worden sind, liefert hier also entschieden einige auf anderem Wege noch nicht zu erhaltende Resultate. — 4. Herr H. Sirk (Wien): „Die transversale galvanomagnetische Druckdifferenz". Wenn man auf einen elektrischen Strom in einem Gase, etwa auf den Glimmstrom in einem Geißlerrohr, ein Magnetfeld normal zur Stromrichtung einwirken läßt, so wird sowohl auf positive, als auch auf negative Ionen des betreffenden Gases eine Kraft ausgeübt, welche die Ionen beiderlei Vorzeichens in derselben Richtung zu bewegen sucht. In dieser Richtung vergrößert sich die Anzahl der Ionen, daher auch die absolute Anzahl der Molekeln pro Volumeneinheit und somit auch nach dem Avogadroschen Gesetz der Gasdruck. Es bildet sich also in dem Gase durch Einwirkung eines zur Stromrichtung normalen Magnetfeldes eine Druckdifferenz aus, deren Gefälle auf der Richtung des elektrischen Stromes und des Feldes normal steht. Sie kann daher transversale galvanomagnetische Druckdifferenz genannt werden wegen ihrer formalen Analogie mit der transversalen galvanomagnetischen Potentialdifferenz (Halleffekt) und der transversalen galvanomagnetischen Temperaturdifferenz (Ettinghauseneffekt). Der Nachweis der Druckdifferenz gelang in einer Arbeit, die der Vortragende soeben im Wiener Radiuminstitut ausgeführt hat und die hinnen kurzem in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie veröffentlicht werden wird. — 5. Herr B. Walter (Hamburg): „Stereoskopische Blitzaufnahmen". Es wurde eine Reihe sehr interessanter Bilder vorgeführt. — 6. Herr Fr. Dessauer (Frankfurt a. M.): „Arbeiten mit Funkeninduktorien und Röntgenröhren". Der Vortragende demonstrierte eine Apparatur zur kinematographischen Herstellung von Röntgenaufnahmen. Projiziert wurde ein auf dieso Weise hergestellter Film, auf dem man die Pulsationen des lebenden Herzens eines Menschen deutlich erkennen konnte. — 7. Herr Chr. Jensen (Hamburg): „Über die gegenwärtige optische Störung in der Atmosphäre". Der Inhalt dieses Vortrages ist im wesentlichen demjenigen des Herrn Fr. Busch in der Abteilung 2, Astronomie und Geodäsie, gleich.

Während der Dauer der Versammlung waren in den Räumen des Physikalischen Instituts der Universität, in dessen großem Hörsaal die Sitzungen der physikalischen Abteilung abgehalten wurden, die von dem Altmeister der Physik, Herrn W. Hittorf (Münster), bei seinen Untersuchungen benutzten Originalapparate ausgestellt. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. Oktober. Prof. Dr. R. v. Sterneck in Graz übersendet eine vorläufige Mitteilung über: „Die Gezeiten des Schwarzen Meeres". — Hofrat J. v. Hann übersendet eine Abhandlung von Direktor J. Fenyi S. J. in Kalocsa: „Ergebnisse der Beobachtungen der Temperatur und des Luftdruckes in Boroma (Südafrika)". — Hofrat v. Niessl übersendet eine Abhandlung: „Über die Bahn des großen detonierenden Meteors vom 23. September 1910". — Dr. Viktor F. Hess übersendet eine Abhandlung: „Beobachtungen der durchdringenden Strahlung bei sieben Freiballonfahrten". — Dr.-Ing. Karl Federhofer in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die Berechnung der Spannungsverteilung in flachen Kugelschalen". — Prof. Dr. Karl Fritsch in Graz übersendet den ersten Teil seiner mit Unterstützung der Akademie zustande gekommenen „Untersuchungen über die Bestäubungsverhältnisse südeuropäischer Pflanzenarten, insbesondere solcher aus dem österreichischen Küstenlande". — Prof. Dr. L. Weinek in Prag übersendet eine Abhandlung: „Einfache graphische Ableitung der Hauptformel des Passageninstrumentes im Meridian und im ersten Vertikal". — Prof. A. Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über eine ebene Abbildung der Kugel". — Dr. Wilhelm Schmidt in Wien übersendet eine Arbeit: „Analyse des Donners. Vorläufige Mitteilung". — Herr Ernest Wittmann in Monterrey (Mexiko) übersendet ein Manuskript: „Projektion verschiedener Segmente". — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Dr. Hermann Dostal in Wien: „Tuberkulose II"; 2. von Dr. Viktor Frommer in Wien: „Intoxikation". — E. Suess legt einen Brief des Herrn Immanuel Friedländer zur Geschichte des Atlantischen Ozeans vor. — Hofrat Sigm. Exner legt eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung von Privatdozent Dr. Ramhousek vor: „Zur Frage der Ausscheidung des Anilins". — Hofrat R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Fridolin Krasser: „Williamsonia in Sardinien". — Hofrat E. Ludwig überreicht zwei Arbeiten: 1. „Vergleichende Untersuchung von Methoden zur quantitativen Farbstoffbestimmung" von H. Salvaterra; 2. „Über Halogensubstitutionsprodukte der Azofarbstoffe" von S. Weber. — Hofrat Prof. Dr. A. Weichselbaum bringt zur Vorlage eine Arbeit: „Mikroskopische Befunde bei Arthritis deformans", von Prof. Dr. Gustav Pommer. — H. Molisch überreicht eine Arbeit von Privatdozent Dr. Oswald Richter: „Über die Steigerung der heliotropischen Empfindlichkeit von Keimlingen durch Narkotika". — Dr. Erwin Schrödinger legt vor: „Studien über Kinetik der Dielektrika, den Schmelzpunkt, Pyro- und Piezoelektrizität". — Dr. Hans Thirring legt eine Arbeit vor: „Über die Ladung, die auf einem Kreisplattenkondensator durch eine elektrische Doppelschicht erzeugt wird". — Herr Robert Dietzius überreicht eine Arbeit: „Einige Ergebnisse der in Wien bei antizyklonaler Wetterlage vorgenommenen Pilotaufstiege". — Die Akademie bewilligt an Subventionen: Dem Adriaverein in Wien zur Durchführung spezieller Untersuchungen in der Adria 3000 K.; Prof. Felix M. Exner in Innsbruck zur Aufsuchung von Beziehungen zwischen Witterungsanomalien verschiedener Orte in aufeinanderfolgenden Zeiträumen; Prof. Benndorf in Graz für Neueinrichtung und Betrieb der luftelektrischen Station in Graz; Dr. Otto Scheuer in Paris für Fortsetzung seiner Experimente über Mischungen von Stickoxyden untereinander und mit Sauerstoff bei niederen

Temperaturen 1500 K.; Prof. R. v. Lendenfeld in Prag zur Herstellung eines Modelles des Flugorganes eines Insektes 3000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 Octobre. E. Jungfleisch: Acide dilactylique racémique et acide dilactylique inactif. — Édouard Heckel: Sur la mutation gemmaire culturale de Solanum immite Dunal. — R. Zeiller fait hommage à l'Académie de sa „Note sur quelques végétaux infraliasiques des environs de Niort." — A. Schaumasse: Élémeuts provisoires de la comète 1912 b. — G. Fayet: Ideutité probable de la nouvelle comète 1912 b avec la comète périodique Tuttle. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyou pendant le premier trimestre de 1912. — Borrelly: Observations de la comète 1912 a (Gale) faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de comètes. — A. Petot: Sur certains systèmes conjugués. — Maurice Gevrey: Remarques sur certains théorèmes d'existence. — Georges Rémouudos: Le théorème de M. Picard et les fonctions multiformes. — A. Guillet et M. Aubert: Éclateur électrométrique constitué par deux sphères conductrices. Calcul des charges, des poteutiels, de l'action mutuelle de disruption. — Ch. Féry: Principe d'une nouvelle méthode de mesure de la vitesse de la lumière. — A. Boutaric et C. Leenhardt: Cryoscopie dans le sulfate de soude à 10^{mol} d'eau. — Paul Job et Marcel Bolt: Hydrolyse photochimique des solutions très éteudues d'acides chloroplatiniques. — Hanriot: Snr l'écrouissage. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechou: Sur les différents modes de décomposition photochimique du glucose et du galactose suivant la longneur d'onde des radiations. — H. Baubigny: Étude sur les sulfites doubles alcalins et de mercure. — Maurice Lanfry: Action de l'eau oxygénée sur le trithiényle. — A. Guyot et A. Kovache: Action de l'acide formique sur les triarylcarbiuols. — André Meyer: Snr quelques nouveaux dérivés de la phéuylisoxazolone. — Mlle Marie Korsakoff: Recherches sur les méthodes de dosage des saponines. — Leclerc du Sablon: Influence de la lumière sur la transpiratiou des feuilles vertes et des feuilles sans chloropbylle. — Ringelmann: Calcul du débit des petites rigoles et des caniveaux. — R. Fosse: Recherches sur l'urée. — Victor Heuri, André Helbrouner et Max de Recklingbausen: Nouvelle lampe à rayonnement ultraviolet très puissant et son utilisation à la stérilisatiou des grandes quantités d'eau. — Ém. Bourquelot et M. Bridel: Synthèses des glucosides d'alcools à l'aide de l'émulsiue. Isopropylglucoside β et isoamylglucoside β. — M. Tiffeneau et H. Busquet: Le rôle de la caféine dans l'actiou diurétique du café. — Robert Odier: Streptscoque sensibilisé et sarcome. — B. Sauton: Sur la nutritiou minérale du bacille tuberculeux. — Max Kollmann: Sur quelques points de l'anatomie des organs génitaux mâles de Lémuriens.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den Professor der Physik an der Universität in Leiden Dr. Hendrik Anton Lorentz zum Ehrenmitgliede, den Chefgeologen an der geologischen Reichsanstalt in Wien Dr. Friedrich Teller zum ordentlichen Mitgliede, die ordentlichen Professoren der Pathologie Dr. Richard Paltauf in Wien, der Physik Dr. Ernst Rutherford in Manchester und der Geologie Dr. W. C. Brögger in Christiania zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in München hat zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt: den Professor der Astronomie an der Universität Berlin Dr. Struve, den Professor der Mathematik an der Universität Stockholm Dr. Mittag-Löffler, den Professor der Mathematik an der Universität Berlin Dr. Schwarz, den Professor der physikalischen Chemie an der Universität Berlin Dr. Nernst, den Professor der Physiologie an der Universität Wien Dr. Exner, den Direktor des phytopaläontologischen Museums in Stockholm Prof. Nathorst und den Professor der Geologie an der Universität Chicago Bailey Willis.

Die Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat den Direktor des Laboratoriums für angewandte Chemie Prof. Dr. Carl Paal an der Universität Leipzig und den Direktor des anorganischen Laboratoriums an der Technischen Hochschule Dresden Prof. Dr. Fritz Förscher zu ordentlichen Mitgliedern gewählt.

Ernannt: Harold Hilton zum Professor der Mathematik am Bedford College für Frauen; Dr. J. W. Nicholson zum Professor der Mathematik am Kings College, London; — A. H. Jameson zum Professor für Ziviliugenieurweseu au demselben College in London; — Privatdozent für Bodenkunde und Mineralogie an der Technischen Hochschule iu Darmstadt Prof. Dr. G. Klemm zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Physik an der Universität Breslau Dr. Erich Waetzmann zum Professor; — Privatdozent Dr. K. Tretjakoff zum Professor und Vorstand des Instituts für Zootomie und Anatomie au der Universität Odessa; — der Senior-Assistant der Anatomie an der Universität Manchester H. T. Wingate Todd zum Professor der Anatomie an der Western Reserve University Cleveland, Ohio.

Habilitiert: Dr. Gerhard Kautzsch für Zoologie und vergleichende Anatomie an der Universität Kiel; — Dr. L. Geiger für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. S. Goy für Agrikulturchemie an der Universität Königsberg.

Gestorben: Prof. Dr. Heinrich Kadyi, Direktor des Anatomischen Instituts an der Universität Lemberg; — am 6. November der Professor der Chemie an der Universität von Virginia J. W. Mallet im 81. Lebensjahre; — der frühere Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation von Pas-de-Calais Aimé Paguoul im Alter von 90 Jahren; — der frühere ordentliche Professor der Mathematik am Polytechnikum zu Zürich Dr. Wilhelm Fiedler im 81. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Nachstehende Tabellen geben wie in Rdsch. XXII, 40, XXVII, 40 die Längen L der Hauptplaneteu, gesehen von der Sonne und gerechnet in der Ekliptik vom Frühlingspunkte aus, sowie die Souuenabstände r, ausgedrückt in Halbmessern der Erdbahn. Diese Zahlen können rechnerisch und zeichnerisch zur Ermittelung der gegenseitigeu Stellungeu der Planeten verwendet werden.

1913	Merkur		Venus		Erde		Mars	
	L	r	L	r	L	r	L	r
6. Jan.	211.7°	0.44	38.6°	0.723	105.5°	0.983	254.7°	1.486
26. „	268.6	0.47	70.8	0.721	125.9	0.985	265.9	1.460
15. Febr.	333.3	0.39	103.1	0.719	146.2	0.988	277.4	1.437
7. März	79.9	0.31	135.5	0.718	166 3	0.993	289.3	1.417
27. „	184.1	0.40	168.0	0.719	186.1	0.998	301.6	1.401
16. April	246.7	0.47	200.4	0.722	205.8	1.004	314.0	1.389
6. Mai	304.6	0.43	232.4	0.724	225.3	1.009	326.7	1.383
26. „	31.3	0.32	264.2	0.727	244.5	1.013	339.4	1.382
15. Juni	149.5	0.35	295.9	0.728	263.7	1.016	351.9	1.387
5. Juli	224.1	0.45	327.5	0.728	282.7	1.017	4.5	1.398
25. „	280.2	0.46	359.2	0.727	301.8	1.016	16.8	1.413
14. Aug.	350.6	0.37	31.1	0.724	321.0	1.013	28.7	1.433
3. Sept.	105.3	0.31	63.2	0.721	340.3	1.008	40.4	1.455
23. „	198.9	0.42	95.5	0.719	359.8	1.003	51.6	1.480
13. Okt.	257.9	0.47	127.9	0.718	19.5	0.997	62.5	1.506
2. Nov.	318.5	0.41	160.4	0.719	39.4	0.992	73.0	1.532
22. „	55.4	0.31	192.8	0.721	59.5	0.987	83.1	1.557
12. Dez.	168.2	0.37	224.9	0.724	79.8	0.984	93.0	1.581
1. Jan.	235.8	0.46	256.8	0.726	100.2	0.983	102.5	1.603

1913	Jupiter		Saturn		Uranus		Neptun	
	L	r	L	r	L	r	L	r
16. Jan.	268.9°	5.25	62.5°	9.07	303.4°	19.80	114.6°	29.98
6. April	275.4	5.22	65.5	9.06	304.3	19.81	115.1	29.98
25. Juni	282.0	5.19	68.5	9.05	305.1	19.82	115.5	29.98
13. Sept.	288.7	5.17	71.5	9.04	306.0	19.83	116.0	29.99
2. Dez.	295.5	5.14	74.4	9.03	306.9	19.84	116.5	29.99
11. Jan.	298.9	5.12	75.9	9.03	307.3	19.85	116.7	29.99

Das Jahr 1913 bringt drei partielle Sonnen- und zwei totale Mondfinsternisse, wovon aber keine in unseren Gegenden sichtbar sein wird. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 5. Dezember 1912. Nr. 49.

Die Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Stoffe auf den Organismus.

Von Prof. **W. Straub** (Freiburg i. Br.).

(Vortrag, gehalten in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen und medizinischen Hauptgruppen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 19. September 1912.)

Durch chemische Stoffe, die wir wirksame nennen, wenn sie gewisse Bedingungen erfüllen, werden Funktionen des vielzelligen Organismus — also auch des unseren — gefördert, gelähmt oder vernichtet. Diese Funktionen des Gesamtsystems „Organismus“ lehrt uns die physiologische Analyse in bestimmte Zellgruppen, die Organe, hinein zu materialisieren, und den gleichen Schritt muß auch die pharmakologische Analyse tun; sie wird die durch wirksame chemische Substanzen verursachte Änderung des normalen Lebens im Organismus auf Änderungen der Funktionen einzelner seiner Teile oder Organe zurückzuführen sich bestreben. Wenn auch für manche Probleme morphologischer, vielleicht auch physiologischer Natur der Zellularbegriff nicht mehr ausreicht und humorale Auffassungen wieder Platz greifen, so wird auf pharmakologischem Gebiete das zellulare Problem die wichtigste Vorfrage bleiben. Es ist die erste Etappe auf dem Wege zur Erklärung der Spezifität, d. h. der offenbaren Vorliebe bestimmter Organe für bestimmte chemische Substanzen. Wir nehmen den Kaffee in den Magen, und gewisse Ganglienzellen der Gehirnrinde ändern daraufhin ihre Funktion im Sinne einer Förderung. Hier liegen zwei pharmakologische Probleme, und zwar das eine chemische auf der Seite des Kaffees. Es wurde gelöst, als man erkannte, daß von den vielen Stoffen im Kaffee zur Erzielung der gleichen Wirkung alle entbehrt werden können, bis auf das Koffein. Aber diese schließlich chemisch-analytischen Fragen sind einfach im Vergleich zu denen, die uns die Beteiligung des Organismus darbietet. Das Koffein gelangt aus dem Magen in das „fließende Organ“, ins Blut, und wird von dem aus allen anderen Organen des Organismus zugeführt — alle sind berufen, aber wenige wählen aus. Warum antworten in erster Linie nur jene Nervenzellen? Das ist das schwierigere zweite Problem, und das ist auch heute noch nicht restlos gelöst. Die Erklärungsmöglichkeit ist eine doppelte, entweder bekommen tatsächlich alle Organe Koffein, und nur die Nervenzelle weiß etwas damit anzufangen — oder die Nervenzellen nehmen alles Koffein und lassen den anderen nichts übrig. Die Frage ist für Wirkungen von der Art des Koffeins im letzteren Sinne entschieden worden, das Wahlartige der Wirkung — das Spezifische — liegt in der Art der Verteilung; es ist hier wie bei der Färberei: die Wolle färbt sich in der verdünntesten Farbstofflösung zu stärkster Intensität, weil sie fast allen Farbstoff auf sich niederschlägt; ebenso sind nach der Tasse Kaffee unsere Ganglienzellen koffeinfarbig, und der Vergleich ist nicht gesucht, denn schon vor langer Zeit hat Ehrlich aus der Tatsache, daß auch im lebenden Organismus mit richtigen Farbstoffen wahlartige Färbungen erzielt werden können — allerdings ohne „Wirkung“ — den Schluß gezogen, daß auch bei der Wirkung von Giften die Spezifität eine solche der Verteilung sein möchte. Verteilung und Wirkung chemischer Substanzen im Sinne elektiver Färbung ist ein viel bearbeitetes Gebiet der experimentellen Pharmakologie; unsere modernen Anschauungen über das Zustandekommen der Narkose im engeren und weiteren Sinne, wie sie durch Meyer und Overton für die sogenannten indifferenten Narkotika, für die Wirkung der differenten Alkaloide von anderen bearbeitet worden sind, sind solche Versuche einer Annäherung an die Lösung des Spezifitätsproblems.

Die Theorie der wahlweisen Verteilung der wirksamen Substanz im Organismus hat als notwendiges Substrat eine rein materielle Aufnahme dieser in eine Zelle. Was bei Anwesenheit der Substanz in der Zelle vor sich geht und wie sie in die Zelle gelangt und warum sie dort festgehalten wird, ist die nächste Frage. Sie wird oft in der Weise beantwortet[1]), daß die Substanz als chemischer Körper mit chemischen Bestandteilen der gewählten Zelle unter Affinitätensättigung und Bildung einer chemischen Verbindung reagiert. Ich halte diese Erklärung in ihrer generellen Fassung für zu weitgehend und unstatthaft und schließlich auch für unfruchtbar. Es gibt unendlich viele Substanzen, die für Organismusbestandteile überhaupt keine reaktionsfähige Konstitution haben, wie Stickoxydul, Kohlensäure, Kalisalze, viele jener Körper,

[1]) P. Ehrlich: Über Partialfunktionen der Zelle. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 5. — Derselbe: Über den jetzigen Stand der Chemotherapie. Ber. d. D. Chem. Ges. 1909, 42.

die eben wegen ihrer Passivität indifferente Narkotika genannt werden; es ist nicht auszudenken, mit welchem Zellmolekül sie Affinitäten austauschen sollen, da diese doch auch nur der landläufigen organischen Chemie entstammen. Wollte man für diese, wie gesagt, zahlreichen Fälle mit Chemorezeptoren operieren, so verwandelt man nur dabei das eine Wunder in ein anderes. Die Existenz von Chemorezeptoren für Gifte soll nicht geleugnet werden, aber generell ist sie nicht, und damit kann auf ihnen auch keine weitfassende Theorie basieren.

Hier sind erst Vorfragen zu erledigen, die bei aprioristischer Annahme reiner Affinitätensättigung übersehen werden und deren Behandlung sich als recht fruchtbar erweisen muß. Diese Vorfragen sollen den Gegenstand meines Vortrages bilden. Bei Dingen, die durch ein Experiment gelöst werden können, fragt man bekanntlich zunächst nicht „warum", sondern „wie", und wenn man in Fragen der Verteilung einer wirksamen Substanz im ganzen Organismus sich gefragt hat, wie kommt sie in das Organ, so wird die Frage des nächsten Schrittes sein, wie kommt sie in die Zelle. Was sie in der Zelle tut, geht uns vorerst nichts an. Hier können wir unsere Neugierde in beliebiger Weise sättigen. Sehen wir in der Zelle eine komplizierte Uhr und sagen wir uns, die Substanz, die in sie eindringt, kann für sie Öl, Staub oder Sand sein, die Funktion der Uhr wird durch sie gefördert, gehemmt oder aufgehoben.

Wenn eine Substanz in den stofflichen Bereich einer Zelle aufgenommen wird, muß sie unter allen Umständen mit der äußeren Begrenzungsfläche dieser Zelle in Beziehung treten, wir sagen, sie muß an die Zellmembran oder in diese oder vielleicht auch durch diese, und jede dieser Berührungen wird nicht ohne Einfluß auf die Funktion der betroffenen Zelle sein. Es erhebt sich ein neues Problem, das Problem des Titels dieses Vortrages: Was bedeutet die Zellmembran für die Wirkung chemischer Substanzen?

Kann man denn überhaupt so generell von Zellmembranen sprechen? Im morphologischen Sinne soll der Begriff wankend sein, die spezielle Funktionsphysiologie jedoch, die Basis der analytischen Pharmakologie, kennt keine unmittelbaren Zellverbindungen; die Organfunktion ist nur die Summe aller unter sich im wesentlichen gleichen Funktionen aller das Organ aufbauenden Zellen, und in dem der Funktion zugrunde liegenden chemischen Geschehen ist jede Zelle unmittelbar selbständig. Noch mehr gilt das im pharmakologischen Sinne, wo wir den Membranbegriff[1]) physikalisch weitest fassen müssen. Hier haben wir als Membran die Grenzschicht anzusehen, die zwei sich netzende, aber nicht mischende Flüssigkeiten bei gegenseitiger Berührung trennt. Diese Grenzschicht ist als Membran real, denn nach bekannten physikalischen Gesetzen ist jenes Grenzgebiet der Sitz von Kräften der Oberflächenenergie, die zur Verdichtung der Substanz der einen oder anderen Flüssigkeit, sowie auch zur Anhäufung von in der Flüssigkeit gelösten Substanzen führt. Der in einer wässerigen Flüssigkeit schwebende Öltropfen hat eine Membran und ist in mittelbarer Abhängigkeit von dieser kugelrund, und der Seifenschaum, den wir auf einer Seifenlösung durch Schütteln erzeugen, enthält relativ mehr Seife, als die Lösung, aus der er entstanden ist. Selbst die untere Grenze der Stärke dieser Schicht ist meßbar und für einfache Fälle gemessen. Derartige Membranen kann man wohl solche erster Ordnung nennen.

Das Substrat der Zellen, die kolloide Eiweißlösung. ist nun besonders zu Membranbildungen geeiguet an Grenzflächen, und durch sekundäre Veränderungen, Hysteresis, Verdichtungen und Gerinnungen bekommen diese Membranen unter Umständen Stabilität, die sie als solche noch existieren läßt, wenn sie von ihrem Entstehungsort getrennt sind. (Filtriert man eine klare Albuminlösung durch die enorme Oberfläche eines Berkefeldtfilters, so bilden sich bei der Passage Fetzen von festen Eiweißmembranen, die das verblüffende Resultat geben, daß durch Filtration eine vorher klare Lösung trüb wird!) Wenn also im praktischen Falle eine noch so niedrige Amöbe Pseudopodien ihres Protoplasmas ausschickt, so haben diese eine Membran. Daß sie beim Zurückziehen wieder die alte protoplasmatische Lösung werden kann, tut nichts zur Sache. Das wären dann Membranen zweiter Ordnung.

Die rein physikalischen Begrenzungsflächen mit Membrancharakter, diese primitivsten Membranen erster Ordnung, können noch nichts leisten für etwaige Vorgänge, die im Inneren des umschlossenen Gebildes verlaufen, speziell für Lebensvorgänge, sie werden physiologisch wie pharmakologisch bedeutungslos sein.

Weiter gehen schon jene Membranen zweiter Ordnung, die aus dem gelösten Stoffe an Oberflächen unter einer im niedrigsten Grade reversiblen Denaturierung entstehen: der Fall Amöbe. Sie haben physikochemische Funktion. Sie sind Siebe von einer so kleinen Maschenweite, daß noch die Moleküle von Salzen in wässeriger Lösung sich an ihnen stoßen und zurückgehalten werden, semipermeable, osmotische Membranen. Zangger (l. c.) hat sich eingehend mit jenen Membranen beschäftigt und höchst bemerkenswerte Eigenschaften von ihnen ermittelt, so z. B. die, daß in Gelatinemembranen die Porenweite variiert je nach der Geschwindigkeit, mit der das membranöse Gelatinegel aus dem Solzustande entstanden ist. Solche Funde geben schon Perspektiven auf eine mögliche Funktion einfachster Membranen als Zellularorgane mit Regulationseigenschaften.

Die Zellmembranen der Metazoenzelle sind indessen viel höher entwickelte Gebilde, die vor allem chemisch nicht mehr einheitlich sind, wir können sie vielleicht Membranen dritter Ordnung nennen. Sie stellen

[1]) Heinrich Zangger: Über Membranen. Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Ges. Zürich 1906, 51. — Derselbe: Die Bedeutung der Membranen und Membranfunktionen in Physiologie und Pathologie. Ebenda 1907, 52. — Derselbe: Über Membranen und Membranenfunktionen. Ergebnisse der Physiologie 1908. S. 99 ff.

membranöse Emulsionen dar, in denen also Wasserlösliches mit Wasserunlöslichem zu einem kolloiden System vermengt ist. Wenn wir den Sinn der Membranen in lebenden Zellen in einer Ermöglichung wahlweisen Stoffimportes und -exportes zu sehen haben, so werden Membranen aus chemisch differenten Bausteinen in dieser Richtung das Maximum leisten. Im besonderen Falle der Metazoenzelle ist ein wasserlöslicher Anteil mit einem wasserunlöslichen, öligen oder lipoiden gemischt, und da wir in Wasser und Fett das anorganische oder das organische Lösungsmittel des Organismus zu sehen haben, so wird ein derartiges Trennungsgebilde der Qualität nach allen möglichen Stofftransportanforderungen des Organismus gewachsen sein. Die Unterschiede der Membranen verschieden differenzierter Zellen werden nur mehr Quantitätsunterschiede sein. Man kann hezüglich der relativen Zusammensetzung die Gehirnzellen als die lipoidreichsten ansehen und wird ihnen a priori die größte Fähigkeit zum Transport wasserun- oder schwerlöslicher Stoffe zuerkennen. Praktisch ist das die Grundlage der Narkose.

Bekanntlich ist die äußere Zellbegrenzung nicht der alleinige Sitz von Membranen. Wenn man morphologisch von Wabenstruktur des Protoplasmas spricht, so haben wir für unser Problem das so zu übersetzen, daß die Aufkammerung in chemische Reaktionsräume, die alle mit Membranen verschlossen sind und wahlweisen Stoffaustausch bewirken, eine allgemein durchgeführte Arbeitsart des Organismus ist.

Damit ist nun das Material für die Behandlung des mir gestellten Themas vorbereitet. Welche Bedeutung haben die Membranen für die Wirkung chemischer Substanzen? Zwei Möglichkeiten springen da ins Auge:

1. Eine Substanz löst sich in der Membran wie in einem indifferenten Lösungsmittel mit dem Spezialfall, sie passiert auf dem reinen Lösungswege die Membran und wird im Inneren der Zelle irgendwie festgehalten;

2. eine Substanz verändert in bestimmter Weise die Permeabilität der Membran.

Der erstere Fall ist der einfachere, der zweite der viel kompliziertere, aber interessantere, weil physiologischere. Ein dritter Fall: Die Substanz verbindet sich chemisch mit Membranbestandteilen, hat mit der Membran als solcher nur mittelbar zu tun. Seine in das große Gebiet der speziellen Lipoidchemie führende Behandlung würde hier auch viel zu weit führen, doch mag erwähnt sein, daß unter ihn die Wirkungen von spezifisch hämolytisch wirkenden Körpern, wie Saponin und viele Erscheinungen der Immunochemie, zu rubrizieren sind.

Wir betrachten zuerst den Fall: die Membran ist Lösungsmittel. Auch er müßte, entsprechend dem Aufbau der Membran, in zwei Unterabteilungen zerfallen, von denen aber zurzeit nur die eine studiert ist: die Substanz löst sich in dem Lipoidanteil der Membran. Wie auch die Membran zusammengesetzt sein mag, wird doch infolge einer Lösung in der lipoiden Komponente der wahlweise Stoffaustausch der Gesamtmembran eine Veränderung erleiden, die, ganz allgemein gesprochen, eine Deformation des osmotischen Siebes und Veränderung des Austausches der Stoffe selbst zur Folge haben muß.

Bleiben wir noch kurze Zeit auf dem Boden der Spekulation und fragen wir uns, was passiert, wenn eine derartige Deformation eine maximal-negative ist, wenn also einer lebenden Zelle durch einen auf ihre Haut gesetzten Eingriff ihre Permeabilität total genommen wird.

Die Lebensreaktionen, die sich im Inneren einer Zelle abspielen, sind wohl zum wichtigsten Teil Gleichgewichtsreaktionen, bei denen das Geschehen — das sichthare Leben — an die Gleichgewichtsstörung geknüpft ist. Zur Unterhaltung der Gleichgewichtsstörung muß aber z. B. bei Molekülverkleinerung der eine Paarling dauernd entfernt werden, wenn dauernd Reaktion geschehen soll. Die Entfernung der durch Verseifung abgesplitterten Amidosäure aus dem Eiweiß wird die spezifische Amidosäurepermeabilität der Zellmembran vermitteln. Die totale Impermeabilität der Zellmembran für Reaktionsprodukte umkehrbarer Reaktionen wird diese selbst zum Stillstand bringen und die von ihnen beherrschte Zelle in einen Passivitätszustand versetzen, in einen Zustand nicht des Todes, sondern des nur potentiellen Lebens, des Fakirlebens, der Narkose. Alle Abstufungen sind hier denkbar, und es ist denkbar, daß nur partielle Störungen des Permeabilitätsgrades das intrazellulare Geschehen in ganz neue Bahnen leiten kann. Ich denke hier an die Vorgänge bei der Befruchtung und Parthenogenese des Seeigeleies. Wer einmal die verblüffenden Vorgänge bei der natürlichen Befruchtung gesehen hat, wer sah, wie sich ganz plötzlich die glasklare, strukturlose Dottermembran vom Eikörper abhebt und erst von diesem Momente ab die Furchungen im Zellinneren anheben, der wird für die Vorstellung zugänglich sein, daß sich hier eine osmotische Revolution abspielt, die ein neues, lebensfähiges Wesen in die Welt wirft. Dasselbe bewirkt die künstliche Parthenogenese mit narkotischen Substanzen — zu denen ja nach neueren pharmakologischen Untersuchungen auch das Magnesiumion zu rechnen ist —, allerdings in der weniger wirksamen Weise eines saftlosen diplomatischen Abkommens, und das Produkt ist denn auch nicht lebensfähig. Immerhin bietet aber der Nachweis, daß Narkotika parthenogenetisch befruchten, den Hinweis auf die Bedeutung der Permeabilitätsänderung einer Membran für intrazellulares Geschehen.

Wie eine Zustandsänderung von Zellipoiden der Zellhaut den sogar morphologischen Zelltod herbeiführen kann, dafür ist das Beispiel die Hämolyse, die Erscheinung des Platzens der roten Blutkörperchen. Das kann zwar durch alle möglichen Ursachen geschehen, in unserem Zusammenhange aber interessiert am meisten die Hämolyse durch indifferente Narkotika, wie z. B. Äther, der wohl durch Verflüssigung der Hautlipoide die Zelle zum Platzen bringt.

Zwischen die hypothetische Lipoidbeeinflussung bei der künstlichen Parthenogenesis und die wirkliche bei der Hämolyse, zwischen Richtungsänderung des intrazellularen Geschehens einerseits und morphologischen Zelltod andererseits schiebt sich nun die Funktionshemmung, die Narkose als Folge einer Membranzustandsänderung durch chemische Stoffe ein.

Hier hat emsige und glückliche pharmakologische Forschung ein ziemlich geschlossenes Bild geschaffen, in dem die Zellmembranlipoide die führende Rolle spielen. Vernünftigerweise haben die Pfadfinder auf dem Gebiete der Theorie der Narkose die Frage nach dem Wie in den Vordergrund geschoben: Wie kommen die Narkotika in die Gehirnzellen des zusammengesetzten Organismus? Sie haben eine ganz spezielle Seite des ganzen Narkosenproblems in Angriff genommen — denn der Weg zum abgeklärten Allgemeinen geht durch das dornenvolle Spezielle. Wohlgemerkt, wir haben keine Theorie der Narkose schlechtweg, wir wissen nicht, was ihr eigentliches Wesen ist, wir können nicht entscheiden, was das Narkotikum in der Nervenzelle macht, ob es, wie ganz plausibel Verworn meint, Oxydationen hemmt, oder ob es, wie nicht minder glaubhaft Hans Meyer annimmt, durch osmotische Absperrung des Zellinneren jenes Gleichgewicht der intrazellularen Reaktionen herbeiführt, das als Funktionsverlust sich äußern muß.

Wenn wir also auch nicht bestimmt wissen, was das Narkotikum in der Nervenzelle tut, so wissen wir durch jene Erforschung der chemischen Mechanik der Narkose doch genau, welche physikalischen und chemischen Eigenschaften eine Substanz haben muß, um narkotisch wirken zu können, zu müssen, und das ist vielleicht wertvoller.

Gehen wir zur Urzelle mit einer Membran erster Ordnung zurück, so haben wir sie realisiert in einem Tropfen Öl, der in einer wässerigen Lösung schwebt. Sättigen wir die wässerige Lösung mit Chloroform, so wird das Chloroform, da es ja in Öl ebenfalls löslich ist, auch in die Ölkugel eindringen. Im Organismus schwimmt die Ganglienzelle — die Ölkugel — auch in einer wässerigen Lösung — dem Blute —, und bei der Narkose nimmt eben diese wässerige Lösung das Chloroform aus der Atmungsluft, der es der Narkotiseur beimischt, auf. Nun schwimmen aber alle Körperzellen im Blute, und alle haben Ölhäute. Warum stellen bloß die Nervenzellen ihre Funktion ein? Die darauf gegebene Antwort ist die, weil sie die meisten Lipoide enthalten, es kann aber auch die sein, weil sie am wenigsten Zustandsänderungen ihrer Hautlipoide ertragen. Hier ist noch nicht alles geklärt, denn alle jetzigen Feststellungen beziehen sich auf vollendete Gleichgewichte.

Eines aber ist sicher, die führende Rolle in der Narkose spielen die Lipoide und, da diese Membranbestandteile sind, eben die Membranen.

(Fortsetzung folgt.)

W. Wenz: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Kaliumdampf und die daraus folgende Einatomigkeit seiner Molekeln. (Marburger Inaug.-Diss. 1909, Ann. der Physik. 1910, (4) **33**, 951 ff.)

M. Robitzsch: Experimentelle Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei Kalium- und Natriumdämpfen und daraus sich ergebende Schlußfolgerungen. (Marburger Inaug.-Diss. 1910, Ann. der Physik 1912, (4) **38**, 1027 ff.)

W. Perron: Experimentelle Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen für Kadminmdampf und daraus folgende Bestätigung der Einatomigkeit seiner Molekeln. (Marburger Inaug.-Diss. 1912.)

Bekanntlich sind die Atomwärmen der festen Elemente mit Atomgewichten unterhalb 40 schon bei gewöhnlicher Temperatur kleiner als die Konstante des Gesetzes von Dulong und Petit, 6,3. Nur die Atomwärmen von Lithium, Natrium und Kalium sind bei gewöhnlicher Temperatur mindestens gleich 6,3. Daß sie sogar höhere Werte haben, rührt, wie Richarz an anderer Stelle ausgesprochen hat [1]), vermutlich von dem Einfluß freier Leitungselektronen her, was für das Folgende aber nicht in Betracht kommt. Die im übrigen zu niedrigen Werte der Atomwärmen bei den festen Elementen mit Atomgewichten niedriger als 40 hat Richarz folgendermaßen erklärt: Diese Elemente haben ein relativ kleines Atomvolumen, also einen relativ kleinen Abstand der Atome voneinander. Infolge dieses kleinen Abstandes werden die Kohäsionskräfte sich besonders stark geltend machen. Dadurch wiederum wird die Zusammenballung der Atome zu Komplexen begünstigt. In der Tat zeigen die Metalloide mit Atomgewichten kleiner als 40 ganz besonders ausgesprochen die Neigung zur Bildung allotroper Modifikationen, und letztere werden ja auch durch die Bildung von Atomkomplexen erklärt. Andererseits wird nun aber auch die Bildung solcher Atomkomplexe die Atomwärme herabsetzen; denn für die Atomenergie zählt dann nicht mehr jedes einzelne Atom in den Komplexen als freies Gebilde mit vollem normalen Werte der Atomenergie für die Gesamtheit mit. Dagegen haben die Metalle mit Atomgewichten unterhalb 40, Lithium, Natrium und Kalium, wie die wahren Metalle überhaupt, keine Neigung zur Bildung von Atomkomplexen, welche Annahme bekanntlich auch aus anderen Gründen gemacht werden muß.

Wenn nun schon aus diesen Gründen anzunehmen ist, daß Lithium, Natrium und Kalium im festen Zustande nur aus isolierten Atomen bestehen, so ist dies a fortiori für den flüssigen und gasförmigen Zustand wahrscheinlich. Dies führte Richarz dazu, untersuchen zu lassen, ob sich die Einatomigkeit der Alkali-

[1]) Zeitschr. f. anorg. Chem. **58**, 356 ff. (1908); **59**, 146 ff. (1908.)

metalldämpfe experimentell nachweisen ließe. Zwar liegen schon Versuche vor, die Dampfdichte von Alkalimetallen zu bestimmen; indessen hatten diese Versuche widersprechende Resultate gegeben, und insoweit sie für Einatomigkeit der Dämpfe sprachen, waren ihre Resultate bestritten worden wegen der zwischen den Alkalidämpfen und den Gefäßwänden eintretenden chemischen Reaktionen.

Deswegen erschien als einzige einwandfreie Möglichkeit, die aufgeworfene Frage zur Entscheidung zu bringen, die Bestimmung des Verhältnisses der beiden spezifischen Wärmen $\varkappa = \frac{c_p}{c_v}$ aus der Schallgeschwindigkeit.

Zunächst nahm Herr W. Wenz diese Bestimmung für den am niedrigsten siedenden Kaliumdampf in Angriff. Nachdem er in einer einwandfreien Bestimmung für Kaliumdampf den Wert $\varkappa = 1{,}77$ gefunden hatte, mußte er aus äußeren Gründen die Fortsetzung seiner Untersuchungen abbrechen. Den Nachweis der Einatomigkeit hat dann in vervollständigter Weise für Kaliumdampf und dazu neu für Natriumdampf Herr M. Robitzsch erbracht. Die angewandte Methode war eine von Kalähne modifizierte Quinckesche Resonanzmethode. Die Dämpfe sind enthalten in einer Röhre, welche an dem einen Ende begrenzt ist durch einen verschiebbaren Stempel. Durch Verschieben des letzteren werden die Stellen aufgesucht, bei welchen Maximum der Resonanz im Röhreninhalt für einen von außen zugeführten Ton eintritt. Diese Stellen haben dann einen gegenseitigen Abstand von einer halben Wellenlänge. Die Zuleitung des Tones geschah durch eine Glimmermembran, welche das feste Ende der mit dem betreffenden Dampf gefüllten Röhre verschloß. Außen war vor diese Glimmermembran eine Stimmpfeife angebracht, die mit kräftigem, konstant gehaltenem Druck angeblasen wurde. Es mußte jetzt eine Doppelresonanz hergestellt werden. Zuerst wurde die Stimmpfeife auf einen Ton eingestellt, der dem Eigenton der Glimmermembran gleich war; diese konnte durch kräftige Resonanz leicht hörbar erkannt werden. Dann erst war es möglich, durch Verschiebung des Stempels im Versuchsrohr auch den Dampfinhalt zur kräftigen Resonanz zu bringen. Die erforderlichen hohen Temperaturen der Versuchsröhren wurden durch elektrische Öfen erzielt. Die mannigfachen erheblichen Schwierigkeiten, welche bei den Versuchen zu überwinden waren, müssen in den Originalabhandlungen nachgelesen werden. Die Resultate waren: für Kaliumdampf $\varkappa = 1{,}64$; für Natrinmdampf $\varkappa = 1{,}68$. Da der theoretische Wert für Gase mit nur einem Atom in der Molekel 1,67 beträgt, ist damit die Einatomigkeit von Kalium- und Natriumdampf erwiesen. Jedoch wird zuvor noch erörtert, daß die experimentellen Resultate, welche unmittelbar nur die Wellenlänge ergeben, nicht zu anderen Werten für $\varkappa$ widerspruchsfrei führen können, als den oben angegebenen.

Die Ausdehnung der von den Herren W. Wenz und M. Robitzsch zur Bestimmung des Verhältnisses der beiden spezifischen Wärmen $\varkappa = \frac{c_p}{c_v}$ in Kalium- und Natriumdämpfen angewandten Methode auf Lithiumdampf ist vorläufig noch aufgeschoben; vielmehr ist zunächst Kadmiumdampf durch Herrn W. Perron in Angriff genommen worden. Für den Kadmiumdampf liegt die Sache so, daß dessen Einatomigkeit bereits durch die Dampfdichtebestimmungen vollkommen sicher nachgewiesen ist, ebenso wie dies für Quecksilber- und Zinkdampf von Viktor Meyer und seinen Schülern, insbesondere H. Biltz, erwiesen worden ist. Für Quecksilber liegt außerdem der historisch wichtige Nachweis von Kundt und Warburg durch die Bestimmung von $\varkappa$ vor. Man könnte hiernach fast denken, daß überhaupt alle Metalldämpfe einatomig seien; indessen gilt dies doch nur mit Einschränkung. Obwohl also für Kadmiumdampf, wie gesagt, der Nachweis der Einatomigkeit schon erbracht war, war doch auch für ihn die Bestätigung durch Bestimmung von $\varkappa$ wünschenswert. Die experimentellen Schwierigkeiten häuften sich für Kadmium; es gelang indessen Herrn Perron, auch diese zu überwinden; er fand für Kadmiumdampf den Wert $\varkappa = 1{,}669$, womit also die Einatomigkeit der Molekeln des Kadmiumdampfes bestätigt ist.

Herr Robitzsch hat nachgewiesen, daß für verschiedene Temperaturen herab bis nur ganz wenig oberhalb des Siedepunktes von Kalium und Natrium die Einatomigkeit der Dämpfe bestehen bleibt; es findet also für diese Dämpfe bei Abkühlung bis in die Nähe der Kondensation nicht etwa eine Polymerisation der Dämpfe statt. Dasselbe hat Herr Perron für den Kadmiumdampf gefunden. In diesem Punkte zeigt sich nun doch ein anderes Verhalten für einige Metalldämpfe im weiteren Sinne, z. B. für die Dämpfe von Arsen, wie schon lange bekannt ist, aber auch für diejenigen von Selen, Tellur, Wismut und Antimon (nach den Versuchen von H. Biltz und H. von Wartenberg). Bei diesen findet für Abkühlung gegen die Kondensation hin Polymerisation der Gasmoleküle statt. Daß eine solche für die Dämpfe der Alkalimetalle nicht auftreten werde, hatte Richarz schon aus dem Grunde vermutet, weil er durch das Gesetz von Dulong und Petit zu der Annahme geführt worden war, daß sogar im festen Zustande keinerlei Polymerisation der Atome vorhanden sei. Es scheint aber auch noch zu gelten für Metalle wie Quecksilber und Kadmium, die auch in chemischer Beziehung noch durchaus ausgesprochen metallischen Charakter haben. In bezug auf Selen, Tellur, Wismut und Antimon ist dies ja aber keineswegs mehr der Fall. *

R. Görgey: Die Entwickelung der Lehre von den Salzlagerstätten. (Geologische Rundschau 1911, **2**, S. 278—302.)

K. Andree: Die geologische Bedeutung des Wachstumdrucks kristallisierender Substanzen. (Ebenda 1912, **3**, S. 7—15.)

Sv. Arrhenius und **R. Lachmann:** Die physikalisch-chemischen Bedingungen bei der Bildung der Salzlagerstätten und ihre Anwendung auf geologische Probleme. (Ebenda, S. 139—157.)

Die durch den blühenden Kalibergbau Deutschlands ungeahnt vermehrten geologischen Beobachtungen haben die Entwickelung der Lehre von den Salzlagerstätten außerordentlich gefördert. Grundlegend waren besonders die chemischen Forschungen van't Hoffs: „Zur Bilduug der ozeanischen Salzablagerungen", die seit 1905 veröffentlicht worden sind. Er stellt dabei, von einfachen Verhältnissen ausgehend, fest, unter welchen Bedingungen die einzelnen in den Abraumsalzen vorkommenden Mineralieu sich aus einer wässerigen Lösuug ihrer Komponenten hätten ausscheiden könneu. Er benutzte dabei mit besonderem Erfolge graphische Darstellungen, besonders um die Verhältnisse beim Zusammentreffen mehrerer Salze verständlich zu machen. Beuerkenswert ist, daß eine gauze Anzahl von Mineralieu uur bei hohen Temperaturen sich bildeten. Sollen z. B. Sylvin und Kieserit wie im Hartsalze nebeneinander vorkommen, so ist dazu eine Temperatur von mindestens 72° erforderlich.

Mineralogisch sind die deutschen Salzlager der Zechsteinformation außerordentlich mannigfaltig. Mau kennt aus ihnen nicht weuiger als 22 Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium, Magnesium nnd Calcium, davou 14 Doppel- und dreifache Salze. Dazu kommen 5 Borate und 3 Eisen- und Aluminiumverbindungen, und außer diesen 30 Mineralien sind noch etwa drei weitere in den Ablagerungen zu erwarten. Ihre genaue systematische Durcharbeitung ist erst angebahnt. Die Farbe des blauen Steinsalzes, über die schon viel diskutiert worden ist, kommt wahrscheinlich durch metallisches Natrium zustande.

Was die Eutstehnng der Salzlager anlangt, so ist man sich darin einig, daß sie Niederschläge alter Meere sind. Während aber die „Barrentheorie" von Ochsenius annimmt, daß in einem durch eiue Barre vom Meere abgeschnürten Beckeu durch starke Verdunstung und fortwährenden Zufluß frischen Salzwassers die Kouzentration immer mehr zunahm, bis schließlich die Salze zur Ausfälluug kamen, nimmt Walther an, daß das Zechsteinmeer bei herrschendem Wüstenkliua eintrocknete. Es bildeten sich an seinem Boden besonders in der Mitte mächtige Absätze von Anhydrit, Gips, Steinsalz usw., wobei hierher durch Salzflüsse und -bäche fortwährend neues Material aus den randlichen Teilen des Gebietes herbeigebracht wurde. Herr Lachmann macht aber dagegen geltend, daß die Menge z. B. der Anhydrit- und Gipsmassen viel zu groß ist, um auf diesem Wege erklärt werden zu köuuen; müssen wir doch selbst bei sehr vorsichtiger Schätzuug für Deutschland eine Menge von mindestens 12500 km³ Calciumsulfat annehmen. Das Zechsteinmeer hätte nur den zweihundertsten Teil davon liefern können. Und weun die Wüstengebiete überall mit den eingetrockneten Salzen eines den Kontinentalsockel bedeckenden Meeres geschwängert gewesen wären, bevor die Konzentration in der Richtung auf die deutsche Depressiou begaun, so hätte sich das Wüstengebiet auf eiue Fläche von etwa 50 Mill. km² erstrecken müssen!

Hiernach bleibt nur die ältere Aunahme übrig, daß die Zechsteinsalzlager in einem einheitlichen Verdunstungsprozeß in einem Meeresteile ausgefällt worden sind, der in einer durch tektonische Vorgänge behinderten Verbindung mit dem Ozean stand. Nun stehen freilich zu dieser Annahme die durch van't Hoff festgestellten hohen Bildungstemperaturen in eiuigen Salzkombinationen in scheinbarem Widerspruch. Indessen zeigen die Herren Arrhenius und Lachmann, daß sich hier ein ganz guter Ausweg finden läßt.

Die Verff. kommen durch eingehende Erwägungen zu dem Schluß, daß die Temperatur der Lösung etwa der der Atmosphäre entsprochen haben müsse, die aus geologischen Motiven heraus am besten auf 10° C anzusetzen wäre, 1° höher, als gegenwärtig die mittlere Temperatur von Mitteleuropa beträgt. Die Temperatur hat niemals 25°, wahrscheinlich sogar niemals 20° C erreicht. Es schieden sich also zunächst nur die diesen niedrigeren Temperaturen entsprecheuden Salze aus. Die Kalisalze wurden dann durch den Salzton und die jüngere Salzfolge und weiterhin durch die Letten des oberen Zechsteins und die Sandsteine der unteren Trias abgedeckt. Im mittleren Buntsandstein waren die überlagernden Schichten 700 m mächtig, nud die Erwärmung der Salzsedimente war auf 32° gestiegen. Damit begannen molekulare Umsetzungen der alten in neue, den höheren Temperaturen entsprecheude Salze, wobei beträchtliche Volumänderungen eiutraten. So führte die Zersetzung von Reichardtit in Kieserit nud Wasser zunächst zu einer Zunahme von 11 %, der nach der Verdunstung des Wassers eine Kontraktion von 62 % folgte. Die Folge davon mußten heftige Verbiegungen auch der umliegenden Schichten sein.

Als zur Muschelkalk- oder Keuperzeit die Deckschichten etwa 1500 m mächtig waren und die Temperatur der Salze auf 65° gestiegen war, trat eine zweite Umwandlungsphase eiu. Der Gips gab sein Wasser ab, was zu einer Vergrößerung von 12 % und einer nachfolgenden Kontraktion von 24 % führte. Bei 1750 m auflastender Schichtendicke und 72° Wärme wurde Kainit in Carnallit umgewandelt, unter Aufzehrung der von den früheren Umwandlungsprozessen in den Rissen stehenden Lösung, die ähnlich den heutigen „Urlaugen" vorwiegend aus Chlormagnesium bestanden haben muß. Wo dieses fehlte, konnte kein Carnallit entstehen, und es bildete sich dann, nachdem die Temperatur bis auf 83° gestiegen war, das heutige Hartsalz, ein Mineralgemenge von Sylvin und Kieserit. Der Umbildung giug eine vollständige Verflüssigung voraus, und es traten sehr starke Umformungswirkungen auf, da sich die Umbildung in bedeutenderen Massen abspielte als bei der Entstehung von Kieserit und Anhydrit. Wenigstens in einigen Lagerteilen muß die Temperatur sogar bis über 85° ge-

stiegen sein, wie das Zusammenvorkommen von Langbeinit mit Sylvin und Kieserit beweist.

Als die Salzschichten später wieder herausgehoben und abgekühlt wurden, konnte sich diese Entwickelung nicht umkehren, denn die großen Mengen freigewordenen Wassers waren inzwischen verdunstet oder als Chlormagnesiumlösung aus den umgebildeten Schichten ausgepreßt worden. Nur in den sog. „Hutzonen", im Bereiche des Grundwassers, konnten sich die alten Salze, besonders Kainit, wieder herstellen.

So erklärt sich also das Vorkommen von Salzen, die eine hohe Bildungstemperatur erfordern. Sie haben sich nicht primär niedergeschlagen, sondern erst sekundär gebildet. Die alte „Barrentheorie" ist mit den neuen chemisch-physikalischen Forschungen durchaus in Einklang gebracht.

Auch die quantitativen Abweichungen der Salzlager vom Meersalze lassen sich einfach erklären. Bei Staßfurt sind z. B. sechsmal so viel Kalksalze und nur ein Drittel der Kalium- und Magnesiumsalze vorhanden, als der Steinsalzmenge entsprechen. Vollständig fehlen die großen Mengen von Chlormagnesium und anderen leichtlöslichen Stoffen, besonders die Jodsalze. Schon im Laufe der Versteinung der Mutterlangen kann eine Unterbrechung der Ausscheidung mit der Bildung der äolischen Sedimente eingetreten sein, welche den Salzton zusammensetzten. Durch eine Klimaänderung kann ein höherer Feuchtigkeitsgehalt der Luft die weitere Verdunstung verhindert haben. Auch mag ein Teil der leichtlöslichen Salze im Laufe der oben geschilderten Umbildungsprozesse gelöst und ausgepreßt worden sein.

Die inneren Deformationen der Salzlager und besonders der Carnallitregion, in der der ursprüngliche Schichtenverband größtenteils vollkommen zerstört ist, sind also nicht durch den faltenden Gebirgsdruck hervorgebracht, sondern sind eine Wirkung von Druckverschiedenheiten infolge der auftretenden Volumänderungen, denen die Salzgesteine in Berührung mit dem frei gewordenen Wasser als Kristallbrei durch Verbiegung der Schichten nachgaben. Die Verff. beschäftigen sich aber auch mit der Erklärung der äußeren Umformungen. Das Grundwasser bewirkt lokale Auflösungen der Salzlager, die aber in größeren Tiefen nicht wie bei Kalken zur Entstehung von Hohlräumen führen. Vielmehr werden infolge von Druckverschiedenheiten die entstehenden Hohlräume sofort wieder geschlossen. Rings um die Angriffspunkte des Grundwassers tritt so allmählich eine Mächtigkeitsabnahme in den Salzlagern ein. Bei diesen Vorgängen spielt die Rekristallisation eine große Rolle. Das Salz wird an einer Stelle gelöst, wo es von oben stärker belastet ist, und scheidet sich in den weniger belasteten Gebieten wieder aus.

Durch die teilweise Auflösung von Salzmassen wird das isostatische Gleichgewicht der Erdkruste gestört. Infolgedessen erleiden die spezifisch leichteren, durch den Rekristallisationsvorgang in sich beweglichen Salzmassen einen Auftrieb gegenüber den schwereren Deckschichten. Dieser Auftrieb formt sie zu zylindrischen Körpern, die Herr Lachmann als „Ekzeme" bezeichnet, weil sie, ähnlich wie Geschwüre in der tierischen Haut, die hangenden Schichten durchsetzen. Sie heben bei ständiger randlicher Auflösung die hangenden Schichten in langsamem Ansteigen empor, ohne aber dabei über ein gewisses Niveau hinauszukommen. Hier bildet sich im Kampfe zwischen dem Auftrieb des Salzes und seiner Auflösung durch das Grundwasser eine Gleichgewichtsfläche aus, der „Salzspiegel", über dem sich die unlöslichen Bestandteile der Salzstöcke, wie sie in Norddeutschland nicht selten sind, anhäufen. Tektonische Vorgänge, wie Brüche und Verbiegungen, begünstigen natürlich durch den bei ihnen wirksamen Druck die Bildung der Salzstöcke, so daß sie häufig reihenförmig angeordnet sind. Durch die ungleichmäßige Zusammensetzung der Salzstöcke aus leichteren und schwereren, mehr oder minder löslichen Salzarten entstehen in ihnen noch besondere Bewegungen, die zur Bildung von großen stehenden Falten führen können.

Daß bei dem für die Lachmannsche Theorie so wichtigen Kristallisationsvorgange beträchtliche Drucke ausgeübt werden können, zeigt auch die Arbeit des Herrn Andree, der an zahlreichen Beispielen ausführt, wie Kristalle, z. B. von Gips, Schwefelkies, Steinsalz, Granat u. a., das umgebende Mittel zurückdrängen. Am deutlichsten ist die zersprengende Wirkung wachsender Kristallkonkretionen, wenn das erste Zentrum in einer Organismenschale lag, die dann schließlich zertrümmert wurde. Sehr beweiskräftig sind auch Mineralausfüllungen horizontaler Gesteinsfugen, die unmöglich in klaffendem Zustande existiert haben können. Gips blättert Tone, Kalk, Blätterkohle, Alaunschiefer auf. Auch die Coelestinbänke im Thüringer Wellenkalke gehören hierher. Das gleiche gilt von bis zu 1 m mächtigen Aragonitbänken, die bei Karlsbad Granit und Konglomerate durchsetzen. Es ist ganz unmöglich, daß so große Hohlräume bestanden haben könnten. Ob Gangklüfte auf diese Weise erweitert werden können, ist noch nicht sicher bewiesen, jedenfalls wird dies aber von vielen Geologen besonders für Erzgänge angenommen. Ob man dem Wachstumsdrucke der Kristalle aber solche Wirkungen zuschreiben darf, wie Herr Lachmann sie annimmt, hält Herr Andree noch für zweifelhaft.

In seiner Übersicht über die Entwickelung der Salzlagerstättenkunde schildert Herr Görgey zuletzt eingehend die wichtigsten Salzlager Deutschlands und der Alpen. Im deutschen Zechsteinlager ist besonders interessant, daß auf je 8 bis 10 cm Steinsalz eine 5 bis 7 mm starke Lage von feinkörnigem Anhydrit folgt, die wahrscheinlich während der heißen Jahreszeit abgelagert wurde, wie jenes während der kälteren. Jedenfalls muß es sich hier um etwas Ähnliches handeln, wie bei den Jahresringen der Bäume. Das jüngere Steinsalz, das noch über den Abraumsalzen liegt, ist nach Ansicht mancher Geologen durch Auflösung und Wiederabsatz des älteren Steinsalzes entstanden, während andere mit guten Gründen dafür

eintreten, daß es einer neuen Überflutung seine Entstehung verdankt.

In den Alpen sind die aus der Trias stammenden Salzlager besonders stark gestört. Die tertiäre Faltung hat die spröderen und härteren Salze zertrümmert, das übrige Material intensiv gefaltet. Nach der Eiszeit drangen dann die Schmelzwässer in die Salzlager ein, ließen die hygroskopischen Massen gewaltig aufquellen und kneteten das plastische Material förmlich durcheinander. So entstanden örtlich getrennte, aber mineralogisch und petrographisch zusammengehörige Salzlager. Th. Arldt.

Felix Ehrlich: Über die Bedeutung des Eiweißstoffwechsels für die Lebensvorgänge in der Pflanzenwelt. (Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz. Band XVII.) (Stuttgart, Verlag Ferdinand Enke.)

Gelegentlich der Feier der Überreichung der Ladenburgmedaille durch die philosophische Fakultät der Universität Breslau hat der Verf. den vorliegenden Vortrag über seine Arbeiten und wissenschaftlichen Ziele gehalten. Von rein technischen Untersuchungen ausgehend, gelangte er zu Resultaten von erheblicher wissenschaftlicher, biochemischer Bedeutung. Bei der näheren Untersuchung der Abfälle der Rübenzuckerfabrikation, der sogenannten Melasseschlempe, entdeckte Herr Ehrlich das Isoleucin, ein Strukturisomeres des Leucins, das biologisch von hohem Interesse ist. Angeregt durch diesen Befund, wurde eine Reihe von Eiweißstoffen der Tier- und Pflanzenwelt auf das Vorkommen von Isoleucin untersucht und diese Substanz als allgemein verbreiteter, ja wesentlicher Bestandteil aller Eiweißstoffe erkannt.

Durch Abbau sowie durch die Synthese gelang dem Verf. der Nachweis der Konstitution des Isoleucins. An dieser ist das Vorhandensein zweier asymmetrischer C-Atome besonders bemerkenswert. Besonders interessant erschien Herrn Ehrlich die Tatsache, daß die Leucine aus den entsprechenden Amylalkoholen synthetisch zu gewinnen sind. Diese Tatsache veranlaßte ihn darauf zu fahnden, ob nicht auch natürliche Beziehungen zwischen den Leucinen und den Amylalkoholen bestehen, die ja sehr wichtige technische Substanzen sind und einen Hauptbestandteil des sogenannten Fuselöls bilden, das als Nebenerzeugnis der Spiritusfabrikation gewonnen wird. Es findet technisch eine ausgedehnte Verwendung zur Herstellung von Fruchtestern, als Lösungsmittel in der Farbenfabrikation und bei der Fabrikation des rauchlosen Pulvers. Wie und woraus die Fuselöle aber entstehen, wußte man bis heute nicht; lediglich die nackte Tatsache, daß sie bei jeder Hefegärung gebildet werden, war bekannt.

Herr Ehrlich machte nun darauf aufmerksam, daß durch Anlagerung eines Moleküls H_2O und durch Abspaltung von CO_2 und NH_3 aus Leucin Isoamylalkohol, aus Isoleucin optisch-aktiver Amylalkohol entstehen müssen. Durch eine Reihe von Gärungsversuchen bewies Herr Ehrlich, daß dieser Prozeß durch Hefe in der Tat bewirkt wird. Setzt man zu gärenden Zuckerlösungen Leucine, so werden diese glatt in die entsprechende Menge Amylalkohol übergeführt. Ganz ebenso werden aber auch andere Amidosäuren durch Hefe in die entsprechenden Alkohole verwandelt.

Bei der quantitativen Verfolgung des Prozesses zeigte sich, daß das abgespaltene Ammoniak von den Hefezellen aufgenommen wird. Daraus ergab sich erstens die wissenschaftlich bedeutsame Tatsache, daß zwischen dem Eiweißaufbau der Hefe und der Fuselölbildung ein enger Zusammenhang besteht, indem die Hefe das abgespaltene Ammoniak zu Körpereiweiß verarbeitet, während die Fuselöle als unverwertbares Produkt abgeschieden werden. Und zweitens ergab sich ein technisch sehr wichtiges Verfahren, um die Fuselölbildung bei der Gärung einzuschränken, was in manchen Betrieben höchst erwünscht ist. Gibt man nämlich der Hefe eine leicht von ihr angreifbare Stickstoffnahrung, z. B. Ammonsalze, so werden die Leucine von ihr unangegriffen gelassen und somit die Amylalkoholbildung eingeschränkt, ja sogar ganz unterdrückt.

Die Entstehung der Fuselöle ist durch diese Versuche völlig aufgeklärt. Bei allen Gärungen sind ja Eiweiß und dessen Spaltungsprodukte, die Amidosäuren, zugegen. Und nicht nur die Leucine, soweit die Ergebnisse der bisherigen Versuche reichen, auch alle übrigen als Spaltprodukte des Eiweiß auftretenden Amidosäuren werden durch Hefe zu stickstofffreien Substanzen abgebaut: aus Phenylalanin entsteht Phenyläthylalkohol, aus Tyrosin p-Oxyphenyläthylalkohol, aus Tryptophan Indoläthylalkohol. Die Gegenwart dieser Stoffe oder ihrer Ester mit ihren eigentümlichen Geschmacks- und Geruchsqualitäten dürfte zweifellos den Geschmack der alkoholischen Getränke, die „Blume“, das „Bukett“ der Weine, bedingen.

Auch für das Verständnis der alkoholischen Zuckergärung bieten diese Ergebnisse neue wichtige Anregungen. Die Zuckergärung stellt sich jetzt dar als ein Teil des Eiweißstoffwechsels der Hefe. Diese bedarf der beim Zerfall des Zuckers frei werdenden Energie, einerseits um die Amidosäuren zu spalten, andererseits zum Aufbau ihres Eiweißbedarfs aus dem abgespaltenen Ammoniak und den stickstofffreien Resten der Zuckergärung.

Herr Ehrlich hat neuerdings gezeigt, daß auch alle anderen Mikroorganismen ganz analoge Stoffwechselleistungen vollführen. Sie alle entnehmen den Amidosäuren lediglich das Ammoniak, während der Rest des Moleküls unverbraucht abgeschieden wird. Nur daß nicht immer nur Alkohole entstehen, wie bei den Hefegärungen, sondern teils andere Substanzen, wie Oxysäuren, teils, durch weitere Oxydation der zuerst entstehenden Alkohole, einfachere organische Säuren, wie Fumarsäure, Oxalsäure usw. Auch diese Prozesse mögen einmal zu technischer Verwertung führen, wie sie andererseits auch dadurch

interessant sind, daß jede Art von Mikroorganismen ihren spezifischen Abbaumodus hat.

Sehr nahe liegt die Vermutung, daß die zahlreichen Riechstoffe der Pflanzen auf die aus Amidosäuren gebildeten Alkohole zurückzuführen sind, also lediglich weiter nicht verwertbare Produkte des Eiweißstoffwechsels der Pflanzenzelle sind. Der Phenylaläthylalkohol, der, wie wir sahen, von der Hefe leicht aus dem weit verbreiteten Eiweißbaustein Phenylanin gebildet wird, ist ein Hauptbestandteil der Riechstoffe der Rose und mag von deren Zellen ganz genau so wie von der Hefezelle gebildet werden.

Zum Schluß weist der Verf. darauf hin, daß sich vielleicht auch für den tierischen Stoffwechsel Analogien zu den geschilderten Vorgängen im Leben der Pflanzenzellen finden werden, und er verweist in dieser Hinsicht auf die bekannten Resultate Neubauers, der gezeigt hat, daß sowohl bei dem Eiweißabbau durch die Pflanzenzelle wie bei dem Abbau des Eiweiß im tierischen Organismus dieselben Zwischenprodukte auftreten, daß nämlich zuerst stets die Ketosäuren aus den Amidosäuren entstehen. Wir können heute den Verf. ergänzen, indem wir auf die kürzlich in der Rundschau referierten Arbeiten von Grafe und von Abderhalden hinweisen über die Ernährung von Tieren mit Ammonsalzen als alleiniger Stickstoffquelle. Danach will es fast scheinen, als sei die Analogie zwischen dem Stoffwechsel der Pflanzen- und Tierzelle noch größer, als sie der Verf. damals vermuten konnte. Seine wichtigen Ergebnisse gewinnen in diesem Zusammenhange ein erhöhtes Interesse. O. R.

Eva v. Bahr: Über den Einfluß der Temperatur auf die ultrarote Absorption der Gase. (Annalen der Physik 1912 [4], Bd. 38, S. 206—222.)

Bei der Untersuchung der Absorption ultraroter Strahlung durch Gase hatte sich gezeigt, daß diese Absorption in hohem Grade vom Druck beeinflußt wird (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 45). Die Absorption durch eine gewisse Menge dieser Gase ist bei niedrigen Drucken sehr gering; wenn aber der Druck erhöht wird, nimmt sie schnell zu und nähert sich allmählich einem Maximalwert, der für verschiedene Gase bei verschiedenen Drucken erreicht wird. Allgemein ist der hierzu erforderliche Druck um so kleiner, je größer die absorbierenden Moleküle sind.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Wirkung einer Druckerhöhung im allgemeinen dieselbe bleibt, ob sie durch eine Erhöhung der Dichte oder durch Einführung eines nicht absorbierenden Gases, wie Wasserstoff oder Luft, bewirkt wird. Es kommt also — wenigstens hauptsächlich — nur auf den Gesamtdruck, nicht auf den Partialdruck des absorbierenden Gases an.

Der Druck eines Gases kann aber auch durch Änderung der Temperatur geändert werden, und es fragte sich, ob auch diese Druckerhöhung dieselbe Wirkung auf die Absorption ausübe. Der Untersuchung dieser Frage ist die vorliegende Arbeit gewidmet.

Es wurden Kohlenoxyd, Stickstoffoxydul, Kohlensäure, Methan und Ätherdampf untersucht, und zwar einmal bei Zimmertemperatur und einem bestimmten Druck, dann bei etwa 170° C, dann nochmals zur Kontrolle bei Zimmertemperatur und dem ursprünglichen Druck und schließlich bei Zimmertemperatur und erhöhtem Druck, wobei die Druckerhöhung durch Einführung kohlensäurefreier, trockener Luft bewirkt wurde.

Die Absorptionsmessungen wurden mit dem Spektrobolometer ausgeführt.

Alle erhaltenen Resultate lassen erkennen, daß der Einfluß der Temperatur ein wesentlich anderer ist als der des Druckes. Am besten tritt dieser Unterschied in der Absorptionsbande ($\lambda = 4{,}6\ \mu$) des Kohlenoxyds hervor. Die bei 15° C und 170° C erhaltenen Absorptionskurven sind fast identisch, nur daß der höheren Temperatur eine breitere Absorptionsbande entspricht. Im Schwerpunkt der Bande bleibt aber die Absorption bei Erwärmung fast konstant oder nimmt sogar ab, trotz des bedeutend höheren Druckes. Vergleicht man Kurven, die mit derselben Menge Kohlenoxyd, bei demselben Druck (400 mm), aber bei verschiedenen Temperaturen (170° bzw. 15°) aufgenommen sind, so sieht man, daß die Absorptionsbande bei Temperatursteigerung bedeutend breiter und flacher geworden ist. Die Absorptionsbande des Kohlenoxyds zeigt also bei Erwärmung dieselbe Erscheinung, wie die Absorptionsbanden der Farbstoffe und vieler anorganischer Kristalle im sichtbaren Spektrum.

Da Ausbreitung und Verflachung der Absorptionsbande einer zunehmenden Dämpfung der absorbierenden Teilchen entspricht, so kann man den Einfluß der Temperatur auf die Absorption durch Kohlenoxyd als Dämpfung deuten. Man muß aber dann annehmen, daß die Dämpfung nicht durch die Molekularstöße, sondern durch intramolekulare Vorgänge bedingt ist, da sonst auch der Druck dieselbe Wirkung wie die Temperatur ausüben müßte, was ja nach den vorstehenden Resultaten nicht der Fall ist.

Weiter folgt, daß die Absorption in Kohlenoxyd kontinuierlich ist, d. h. die Absorptionsbande kann nicht aus feinen, dicht nebeneinander liegenden Linien bestehen, da sonst bei zunehmender Dämpfung jede Linie für sich breiter werden und damit eine wachsende Absorption im Schwerpunkt der Bande eintreten müßte.

Die Absorptionsbanden des Stickstoffoxyduls, der Kohlensäure und des Methans verbreitern sich gleichfalls bei Erwärmung, zeigen aber außerdem auch eine Zunahme der Absorption in der Mitte der Banden, und zwar in viel höherem Grade, als dies durch die Erhöhung des Druckes bedingt ist. Jedenfalls ist ganz allgemein der Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die ultrarote Absorption der Gase von ganz verschiedener Art. Deutet man den ersteren als Dämpfung, so muß der letztere hauptsächlich in einer Vermehrung der absorbierenden Teilchen bestehen. Man kann sich das nach der Verfasserin etwa so vorstellen, daß die Gasmoleküle nur in dem Augenblick nach einem Zusammenstoß absorptionsfähig sind, und daß sie, je nachdem ob die Dämpfung größer oder geringer ist, schneller oder langsamer in den nicht absorptionsfähigen Zustand zurückkehren.

Es ist hierbei noch zu bemerken, daß nach verschiedenen Forschern nur ein geringer Prozentsatz der gesamten Molekülzahl an der Absorption teilnimmt, nach Lorentz etwa 2,2 %, nach den Versuchen von G. Hertz 23 %. Indes ist diesen Zahlen keine absolute Gültigkeit zuzuerkennen, da möglicherweise die ihrer Berechnung zugrunde gelegten Absorptionsmessungen mit zu geringer Dispersion ausgeführt wurden. Meitner.

R. J. Strutt: Eine chemisch-aktive Modifikation des Stickstoffs, hervorgerufen durch elektrische Entladungen. II u. III. (Proceedings of the Royal Society 1912, vol. 86, p. 56—63; 262—270.)

Es ist eine oft beobachtete Erscheinung, daß Vakuumröhren nach Aussetzen der Entladung ein Nachleuchten des in ihnen enthaltenen Gases zeigen. Herr Strutt hatte schon in einer früheren Arbeit (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 624) diese Erscheinung speziell am Stickstoff näher untersucht und geschlossen, daß der gewöhnliche Stic stoff beim Durchgang einer Flaschenentladung eine Modi-

fikation in einen „aktiven“ Zustand erfahre. Der Prozeß der Rückverwandlung in den normalen Zustaud wurde von Nachleuchten begleitet. Der Verf. liefert nun weitere Beiträge zu der Frage nach dem physikalischen und chemischen Verhalten dieser aktiven Stickstoffmodifikation.

Daß der Zutritt von Sauerstoff das Nachleuchten des Stickstoffs zerstört, ist schon in der ersten Arbeit festgestellt worden. Eine Oxydation des Stickstoffs findet hierbei nicht statt. Wasserstoff übte keine Wirkung aus.

Wird Stickoxyd in den aktiven Stickstoff geleitet, so entsteht eine gelbgrüne Flamme, deren Spektrum kontinuierlich ist. Dabei bildet sich Stickstoffdioxyd. Die Flamme ist identisch mit der, die bei der Verbindung von Stickoxyd mit Ozon auftritt und auch beobachtet wird, wenn man Stickoxyd in eine Bunsenflamme einführt. Die genannte Reaktion kann dazu dienen, die Menge an aktivem Stickstoff zu bestimmen, der im Stickstoff nach Durchgang der elektrischen Entladung vorhanden ist. Der Verf. findet, daß 2,46 % des Stickstoffs aktiviert sind, während früher nur 0,5 % gefunden worden waren.

Eine eigenartige Wirkung übt Phosphor aus. Wenn verdünnter Phosphordampf in den leuchtenden Stickstoff eingeführt wird, so findet zunächst keinerlei Reaktion statt. Erst nachdem das Leuchten vollständig verschwunden ist, der Stickstoff also seine Aktivität verloren hat, tritt eine Reaktion ein. Eine Erklärung für diese Erscheinung vermag der Verf. nicht zu geben.

Der leuchtende Stickstoff erwies sich als ein verhältnismäßig guter elektrischer Leiter. Das Leitvermögen ist von der Größenordnung einer durch ein Salz gefärbten Bunsenflamme. Es sind also im leuchtenden Stickstoff Ionen vorhanden, die von der ursprünglichen Entladung nicht fortgeführt werden. Werden die Spektra von Metallen im leuchtenden Stickstoff erzeugt, so zeigt die Ionisation keine wesentliche Änderung. Ebenso ist die Leitfähigkeit nicht immer bei Linienspektren höher als bei Bandenspektren. Das spricht gegen die Annahme, daß die Spektra ihre Entstehung der Wiedervereinigung von Ionen danken. Auch werden die Spektra nicht merklich schwächer, wenn man die Ionen durch starke elektrische Felder fortschafft.

Die Ansicht, daß das Auftreten der Metallspektra im leuchtenden Stickstoff auf einer Verbrennung der Metalle im Stickstoff beruht, hat der Verf. schon früher vertreten. Eine Stütze für diese Annahme sieht er in der Tatsache, daß er ganz ähnliche Erscheinungen erhielt, wenn Metalldämpfe bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen mit Ozon gemengt wurden.

Daß die Temperatur einen Einfluß ausübt, hatte Herr Strutt bereits in seiner ersten diesbezüglichen Arbeit mitgeteilt. Ein Strom leuchtenden Stickstoffs, der durch eine in flüssiger Luft gekühlte Röhre geleitet wird, zeigte ein viel stärkeres Leuchten, das aber bald erlosch. Eine nähere Prüfung dieser Erscheinung ergab nun, daß die Rückbildung des aktiven Stickstoffs in gewöhnlichen bei tiefen Temperaturen rascher vor sich geht. Wenn es sich, wie der Verf. annimmt, hierbei wirklich um einen chemischen Prozeß handelt, so lernen wir hier zum erstenmal einen chemischen Vorgang kennen, der durch Abkühlen beschleunigt wird und dadurch der allgemeinen Nernstschen Regel widerspricht.

Wenn der aktive Stickstoff komprimiert wird, so leuchtet er gleichfalls viel stärker, und das Leuchten verschwindet früher. Dies beweist, daß die Rückbildung der aktiven Modifikation in die gewöhnliche ein polymolekularer Prozeß ist, d. h. daß mindestens zwei aktive Moleküle zu der Reaktion aufeinanderstoßen müssen. Die Umwandlung des aktiven Stickstoffs in gewöhnlichen kann auf zwei Weisen vor sich gehen: Entweder durch Einwirkung der Gefäßwände (Oberflächeneffekt), wobei kein Leuchten auftritt, oder durch spontane Umwandlung im Gase selbst, die von Leuchterscheinungen begleitet ist (Volumeffekt). Es ist dies analog dem Verhalten eines Knallgasgemisches, das sich je nach Umständen durch Explosion, also Volumeffekt, oder Oberflächenwirkung eines Katalysators zu Wasser verbindet. Meitner.

F. P. Knowlton and **E. H. Starling:** 1. Einfluß von Schwankungen der Temperatur und des Blutdruckes auf die Leistung des isolierten Säugetierherzens. (Journal of Physiology 1912, Vol. **44**, p. 206—219.) — 2. Über den Zuckerverbrauch im normalen und im diabetischen Herzen. (Journ. of Physiol. 1912, Vol. **43**, p. 146—163 und Zentralbl. f. Physiologie 1912, XXVI, S. 169—173.)

E. Hamburger: Die Oxydation des Zuckers bei Diabetes. (Magyar Orvosi Archivum 1911, XII, p. 279—283.)

Während bisher Stoffwechseluntersuchungen am Säugerherzen meist so ausgeführt wurden, daß dieses aus dem Körper entfernt und künstlich mit Blut oder Nährlösung durchströmt wurde, beschreiben die Herren Knowlton und Starling eine Methode, bei welcher sie das Herz in situ lassen, das Blut dagegen nur durch die Lunge und durch einen künstlichen Kreislauf aus einem Röhrensystem von veränderbarem Widerstand strömt. Durch künstliche Atmung wird das durch die durchlüfteten Lungen kreisende Blut arterialisiert und gelangt dann in den künstlichen großen Kreislauf, dessen Widerstände beliebig verändert und dadurch die Leistung des Herzens variiert werden kann.

Auf diese Weise fanden sie, daß die Zahl der Herzschläge bei gesteigertem Blutdruck sich nicht ändert. Das Schlagvolumen dagegen, die bei einer Herzkontraktion ausgetriebene Blutmenge, nahm bei Vergrößerung des Druckes zu, um nach einem Maximum dann wieder zu fallen. Berechnet man aus dem Schlagvolumen und dem Blutdruck die geleistete Arbeit, so findet man, daß auch diese bedeutend steigt. So war z. B. bei 40 mm Hg-Druck und 116 cm^3 Schlagvolumen pro Minute die Arbeit des Herzens 62 Grammeter, bei 130 mm Druck und 98 cm^3 Schlagvolum dagegen 230 Grammeter.

Das Schlagvolum wird so bestimmt, daß man die vom Herzen ausgetriebene Blutmenge mit einer automatisch registrierenden „Stromuhr“ mißt, deren Konstruktion von den Herren Ichikawa und Starling in einer besonderen Mitteilung beschrieben wird.

Selbst sehr große Unterschiede im venösen Blutdruck (also dem Druck, mit welchem das Blut dem Herzen zuströmt) haben keinen Einfluß auf die Zahl der Herzschläge, nur das Schlagvolumen wird entsprechend vergrößert. Das Herz pumpt demnach die ihm zufließende größere Blutmenge ohne Änderung seiner Schlagzahl wieder aus.

Weiter untersuchten die Verff. den Einfluß der Temperatur auf den Herzschlag, und zwar, da das Katzenherz zwischen 26 und 40° C arbeiten kann, innerhalb dieser Grenzen. Die Zahl der Herzschläge nahm proportional der Temperatur zu. Dies Ergebnis war schon früher ermittelt, und zwar hatte bereits Snyder für 10° C Temperaturdifferenz einen Koeffizienten der gesteigerten Leistung von zwei gefunden. Diesen Koeffizienten als „Van 't Hoffschen Faktor“ zum Kriterium für die Entscheidung zu machen, ob ein physiologischer Vorgang „chemischer und physikalischer“ Natur sei, halten die Verff. bei so komplizierten Vorgängen mit Recht für nicht berechtigt.

Mit der oben erwähnten Methode haben die Verff. auch eine wichtige Stoffwechseluntersuchung am Herz ausgeführt. Zu dem Blut, das durch das Herz zirkulierte, wurden 0,3 bis 0,7 % Traubenzucker hinzugesetzt und dann bestimmt, ob diese Zuckermenge im Blute sich ändert. Es ergab sich eine Abnahme von 4 mg Dextrose pro Stunde und Gramm Herzmuskel.

Bekanntlich hat das Pankreas einen großen Einfluß auf den Kohlenhydratstoffwechsel im Blute, doch war bisher kein Versuch vorhanden, welcher zeigte, ob auch

Entfernung der Bauchspeicheldrüse im Paukreasdiabetes die Organe die Fähigkeit, Zucker zu verbrennen, verlieren. Fräulein E. Hamburger hat diese Frage am isolierten Säugerherzen in Angriff genommen und gefunden, daß dasselbe aus einem Tiere, dem vorher das Paukreas entfernt worden war, die Fähigkeit, Zucker zu verbrauchen, verloren hat.

Dasselbe Resultat haben nun auch die Herren Knowlton und Starling erhalten. Sie konnten aber noch weiter gehen und zeigen, daß, wenn man das Herz eines pankreas-diabetischen Tieres mit normalem Hundeblut durchströmt, das Herz wieder Zucker verbraucht, während, wenn man ein normales Herz mit Blut aus einem pankreas-diabetischen Tier speist, letzteres nach und nach seine Fähigkeit, den Zucker zu verbrennen, verliert. Hieraus geht hervor, daß im normalen Blut eine Substanz vorhanden ist, welche den Herzmuskel zur Zuckerverbrennung befähigt und nach Exstirpation des Pankreas nicht vorhanden ist.

Ja es gelang sogar, aus dem Pankreas einen Extrakt herzustellen, welcher, zum Blute eines diabetischen Tieres hinzugesetzt, das Herz befähigte, Zucker zu verbrennen. Diese Substanz, ein inneres Sekret des Pankreas, ist also zur Zuckerverbrennung nötig. F. Verzár.

H. Bingham: Die Entdeckung von prähistorischen Menschenresten bei Cuzco, Peru. (The American Journal of Science 1912, **32**, p. 297—305.)

J. Bowman: Die geologischen Beziehungen der Reste von Cuzco. (Ebenda p. 306—325.)

G. F. Eaton: Bericht über die Reste des Menschen und niederer Tiere aus der Nachbarschaft von Cuzco, Peru. (Ebenda p. 325—333.)

Die im Juli 1911 bei Cuzco arbeitende Yale-Expedition, die dort archäologischen, geologischen, geographischen und topographischen Forschungen nachging, hat hier außerordentlich interessante Funde von menschlichen Knochen gemacht. In einer Schlucht, die zahlreiche alte und neue Aschenhaufen, eine mit Steinen gepflasterte Fläche und andere Spuren einer alten Kultur, sowie zahlreiche Knochen aufwies, gelang es Herrn Bingham, in den steilen Abhängen in Kiesen eingebettet menschliche Knochen aufzufinden, die am 11. Juli in Gegenwart des Herrn Bowman ausgegraben wurden. Dieser trat mit großem Mißtrauen und außerordentlicher Vorsicht an die nähere Untersuchung des Fundes heran, da bisher für die amerikanischen Menschenfunde durchweg schließlich ein weit jüngeres Alter festgestellt wurde, als man ihnen zuerst zuschrieb. Er kam indessen doch zu dem Ergebnis, daß wir es hier aller Wahrscheinlichkeit nach mit sehr alten Resten zu tun haben. Jedenfalls läßt sich die Annahme eines jugendlichen, historischen Alters aus der Lagerung der Schichten in keiner Weise begründen.

Das etwa 3500 m hoch liegende Becken von Cuzco ist von mächtigen Schuttmassen ausgefüllt, die von etwa einem Dutzend kleiner Ströme von den umliegenden Bergen herabgetragen und später wieder zerschnitten worden sind. Schon 1909 hat Herr Bowman nachgewiesen, daß der Mensch schon in spätglazialer oder frühpostglazialer Zeit in den Zentralanden gelebt haben muß, in der Zeit der Schotteranhäufung, als ein großer See sich in dem Becken ausbreitete. Noch älter müssen die neuen Funde sein.

Sie sind gleichaltrig mit den kompakten Kiesen, die sie umschließen, und in denen sie eine etwa 3 m lange und 15 cm dicke Linse bildeten. Das eingehende Studium der Geologie des oberen Cuzcobeckens zeigt, daß die Schichten zu einer glazialen Serie gehören, daß die Knochen in einer Zeit ausgesprochener Kiesanhäufung abgelagert wurden, und daß seit ihrer Ablagerung über ihnen 23 bis 46 m Kies aufgehäuft und später teilweise wieder erodiert worden sind. Das Alter der Knochen kann man hiernach vorläufig auf etwa 20 bis 40000 Jahre abschätzen.

Es läge ja die Möglichkeit vor, daß der Steilhang an der Fundstelle aus jüngeren Kiesen gebildet wurde, indessen läßt sich nirgends eine Grenze erkennen, wo solche gegen die unzweifelhaften glazialen Kiese abgesetzt wären. Ein zweites Bedenken gegen das hohe Alter der Knochen erhebt sich aus einigen begleitenden Resten von Wirbeltieren, ohne daß aber auch hier ein wirklich ernsthafter Einwand sich begründen ließe. Neben den menschlichen Knochen, einem vollständigen rechten und einem unvollständigen linken Oberschenkel, den Fragmenten zweier gleichen Knochen, zwei unvollkommenen Rippen, einem rechten Scheitelbein und einem Teile der rechten Beckenhälfte, hat man nämlich Reste eines Guanaco, der wilden Form, von der die Haustiere Lama und Alpako sich herleiten, eines Hundes und eines Rindes gefunden. Das Hundeschienbein gehört einem Wolfe oder einer wolfsartigen Dogge an. Am meisten ähnelt es dem Schienbein des amerikanischen grauen Wolfes, von dem wahrscheinlich die einheimischen Haushunde der Inkas abstammen. Dieser Rest beweist also kein hohes Alter, spricht aber auch nicht dagegen. Besonderes Interesse bieten die Reste des Rindes, die viel mehr denen des amerikanischen Bison als denen des Hausrindes ähneln. Letzteres ist ja bekanntlich erst durch die Spanier in Amerika eingeführt worden, und in diese Zeit mußte darum der Fund von Cuzco gehören, wenn die Riuderknochen von einem Hausrinde stammten. Dies scheint aber nach dem eben Gesagten nicht der Fall zu sein. Freilich bleibt auch das Vorkommen eines Bison in Peru höchst merkwürdig, denn bisher hatten wir keinen Grund zu der Annahme, daß der Bison jemals über die Nordostprovinzen von Mexiko hinaus nach Mittel- und Südamerika verbreitet gewesen wäre. Leider sind die Reste zu mangelhaft, um diese wichtige Frage endgültig entscheiden zu können. Immerhin spricht vorläufig mehr dafür, daß hier wirklich prähistorische, quartäre Menschenreste vorliegen, die aber noch durchaus in den Variationsbereich des modernen Menschen fallen. Th. Arldt.

S. J. Holmes: Reduktion auf eine Minimalgröße durch sukzessive Regeneration bei Planarien. (Journal of Morphology 1911, Vol. **22**, S. 989—992.)

In dieser kurzen, interessanten Mitteilung beschäftigt sich Herr Holmes mit dem Regenerationsvermögen der Süßwasserplanarien, welches, wie schon durch frühere Erfahrungen feststand, außerordentlich groß ist, im vorliegenden Falle aber zu einem früher wohl kaum für möglich gehaltenen Erfolge führte. Verf. bemühte sich, festzustellen, wie weit man Planaria maculata in Stücke zerteilen kann, ohne daß den einzelnen Teilstücken die Fähigkeit, sich zu einem ganzen Individuum zu regenerieren, verloren ginge. Eine Planarie wurde in fünfzehn bis zwanzig Stücke zerschnitten, und nachdem diese wieder zu ganzen, nur verkleinerten Individuen geworden waren, wurde der Prozeß wiederholt, und so mehrmals fort, bis Formen erreicht wurden, die so klein waren, daß vollständige Regenerationen nicht mehr eintraten. Bei der minimalen Greuzgröße war die Regeneration sehr verlangsamt, monatelang blieben die fehlenden Teile unersetzt.

Eugen Schultz hatte gefunden, daß Planarien durch Hungerwirkung ihre Größe bis auf ein Zehntel oder ein Zwölftel der ursprünglichen reduzieren können, wobei die Zellen und Kerne kaum an Größe, wohl aber an Zahl abnahmen und die verschiedenen Organe unter diesem Prozeß in verschiedenem Grade litten. Die Kopulationsorgane, Geschlechtsgänge und Dotterstöcke schwanden zuerst, demnächst degenerierten die Augen, und die Parenchymzellen nahmen ab. Muskulatur und Nervensystem zeigten nur geringe, die männlichen Geschlechtszellen jedoch die geringste Abnahme. Die Darm- und Körperepithelzellen waren zwar an Zahl reduziert, jedoch

nicht in einer im Verhältnis zum ganzen Körper unproportionierten Weise.

Durch die „sukzessive Regeneration" konnte Herr Holmes noch viel kleinere Planarienindividuen erzielen; er kam so bis zu Tieren von $^1/_{1000}$ bis $^1/_{1500}$ der Originalgröße. Viele von diesen Tieren hatten praktisch dieselbe Form wie die „Erwachsenen" (adult). Ektoderm-, Parenchym- und Darmepithelzellen hatten dieselbe Größe wie bei normalen Tieren. Die Muskelzellen zeigten sich verkürzt, doch ohne Dickenabnahme; ihre Kerne waren nicht verkleinert. Keimdrüsen, Geschlechtsgänge, Dotterstöcke und Kopulationsapparate konnten jedoch nicht gefunden werden. Was die Muskulatur als Ganzes betrifft, so waren die äußeren Schichten vorhanden und nur wenig verdünnt gegenüber derjenigen von normalen Individuen. Der Darmkanal hatte nur wenige und kurze Verzweigungen, seine Zellen waren im Gegensatz zu deren Verhalten bei Hungerreduktion gar nicht verkleinert. Das Gehirn und die Nervenstränge waren genau proportional dem Gesamtkörper verkleinert. In manchen Fällen war nur ein Auge, und zwar in lateraler Lage ausgebildet. Bei starker Zahlverminderung der Retinazellen hat es im übrigen im Verhältnis zum Gesamttier die vorherige Größe und keinen sonst wesentlich veränderten Bau.

Die relative Dicke des einschichtigen äußeren Körperepithels ist natürlich, da die Zellen ihre ursprüngliche Größe beibehalten haben, jetzt vergrößert. Pigmentzellen sind spärlich vorhanden und erscheinen aus gleichem Grunde relativ sehr groß.

Die Art der Lokomotion, die Suchbewegungen des Kopfes, die Reaktionen auf Licht- und Berührungsreize, die Antworten auf mechanische Reizung usw. wurden bei den winzigen Planarien bis in die geringsten Einzelheiten genau so gefunden, wie bei größeren. Hierüber hätte man allerdings wohl gern genauere Angaben gefunden. „Diese Tatsachen zeigen an, wie wirkungsvoll trotz der enormen Zahlverminderung der Zellen die funktionelle Einheit des Organismus aufrecht erhalten wird."

In dem Umstande, daß offenbar die Größe der Zellen nicht vermindert werden kann und eine gewisse Zahl von Zellarten doch zur Erhaltung dieser Einheit notwendig ist, liegt wahrscheinlich die Ursache für die Grenze in der möglichen Verkleinerung der Tiere. Nerven-, Muskel-, Parenchym-, Epithelzellen usw. müssen eben vorhanden sein, damit eine Planarie eine Planarie bleibt. Theoretisch wäre zwar auch noch eine Vereinfachung der Struktur denkbar, diese aber tritt nicht ein, und es ist sehr zweifelhaft, ob der Verlust der Geschlechtsorgane als eine solche gedeutet werden darf, da diese Teile oft sogar bei vollwüchsigen Planarien zu gewissen Zeiten atrophieren. F.

Frederick Keeble: Riesenwuchs bei Primula sinensis. (Journal of Genetics 1912, Vol. 2, p. 163—187.)

Die nähere Untersuchung der Merkmale des Riesenwuchses bietet mannigfaches Interesse, da die Erscheinung eine allgemeine Verbreitung sowohl im Tierreiche wie im Pflanzenreiche hat. Von Pflanzen, bei denen sie unter Berücksichtigung der Erblichkeitsverhältnisse untersucht worden ist, nennt Herr Keeble Oenothera gigas, Lathyrus odoratus und Pisum sativum. In allen diesen Fällen ist der Riesenwuchs dominant gegenüber der normalen Form. Unter den vielen Rassen der chinesischen Primel treten häufig Riesenformen auf, über deren physiologische Eigenschaften, Entstehung und Erblichkeitsverhältnisse aber bisher wenig bekannt geworden ist.

In einer Kultur von Primeln der normalen Varietät White Queen Star, die im Garten des University College zu Reading seit 1903 erzogen wurde, entstanden 1908 in der Generation F_4 11 Pflanzen, die Riesenwuchs zeigten. Die Blumenkrone dieser Mutanten ist $1^1/_2$mal so groß als die der normalen Form, und die einzelnen Blumenblätter berühren oder decken einander an den Rändern, während sie bei der normalen Pflanze einen schmalen Raum zwischen sich lassen. Auch die vegetativen Teile sind bei der Riesenform kräftiger entwickelt. Andererseits zeigt sie langsameres Wachstum, als die normale Form, und die Blüten öffnen sich langsamer, Erscheinungen, die den Primelzüchtern von ähnlichen Riesen bereits bekannt waren.

Herr Keeble hat eine vergleichende histologische Untersuchung dieser Riesenform und der normalen Pflanzen vorgenommen. Gates war bereits für Oenothera gigas zu dem Ergebnis gekommen, daß die Zellen dieser Art deutlich größer, in gewissen Geweben sogar fast doppelt so groß sind als bei L. Lamarckiana. Außerdem hatte er gefunden, daß Oenothera gigas doppelt so viel Chromosomen aufweist, als die Mutterart.

Was die Chromosomenzahl bei seinem Giant White Queen Star betrifft, so hat Herr Keeble keinen Unterschied von der normalen Form festgestellt, wie auch schon Gregory bei der Untersuchung einer ähnlichen Riesenform (Giant White Star) völlige Übereinstimmung mit der Chromosomenzahl der normalen Varietät beobachtet hat. Dagegen übertrifft der Giant White Queen Star ebenso wie Gregorys Rieseuprimel die zugehörige Pflanze von kleinerem Wuchs durch die Größe der Zellen aller Gewebssysteme und auch der Zellkerne. „Die Mutante ist ein Riese, weil ihre Zellen riesenhaft sind." Da außerdem die Rinde bei dem Riesen weniger Zellschichten enthält als bei der normalen Pflanze, und da die Wachstumsgeschwindigkeit bei jenem geringer ist als bei dieser, so kann man schließen, daß der Riesenwuchs der Zellen auf einer Herabsetzung der normalen Schnelligkeit der Zellteilung beruht. Die Größendifferenz zwischen den beiden Formen ist aus folgenden Verhältniszahlen zu ersehen, die sich auf die über der Endodermis liegenden Rindenzellen des Blütenschafts beziehen:

	Riese	Normale Form
Radiale Ausdehnung	100	48
Tangentiale Ausdehnung	100	81
Longitudinale Ausdehnung	100	58

Sehr wesentlich unterscheidet sich die Riesenform von der normalen durch ihre viel geringere Fruchtbarkeit. Normale Pflanzen vom White Queen Star bringen reichlich Samen, sowohl bei Inzucht wie bei Kreuzbefruchtung mit anderen Varietäten von Primula sinensis. Die Riesenform hat sich dagegen bei allen Kreuzungen — selbst mit der Mutterform — so gut wie völlig steril erwiesen. Mit ihrem eigenen Pollen bestäubt, zeigt die Mutante dagegen eine mäßige Fruchtbarkeit, so daß sie bisher durch vier Generationen fortgepflanzt werden konnte, wobei mehrere hundert Nachkommen erhalten wurden. Alle zeigten die Merkmale des Riesenwuchses.

Zum Studium der Erblichkeitsverhältnisse der bei Primula sinensis auftretenden Riesenformen hat Verf. andere Varietäten herangezogen, die bei der Kreuzung fruchtbar sind. Es zeigte sich, daß der Riesenwuchs bei der chinesischen Primel sich nicht auf so einfache Verhältnisse gründet wie z. B. bei der Erbse. Hier hängt er nämlich von der Anwesenheit zweier Faktoren ab, von denen der eine übermäßiges Längenwachstum, der andere übermäßiges Dickenwachstum veranlaßt. Sind beide Faktoren anwesend, so ist die Pflanze ein Riese (6 Fuß), fehlt einer, so ist sie mittelgroß (3 bis 4 Fuß), und fehlen beide, so ist sie ein Zwerg (1 bis $1^1/_2$ Fuß). Da, wie oben erwähnt, das Merkmal des Riesenwuchses bei Pisum dominiert, so sind alle Kreuzungsprodukte der Riesenform mit normalen Formen Riesen.

Schon in letzterwähnter Hinsicht zeigen viele Primelbastarde ein anderes Verhalten. In manchen Fällen (Giant Pink × Reading Pink) sind allerdings alle Bastarde (F_1-Generation) Riesen; in anderen aber (Giant Royal White × Crimson King) besteht die F_1-Generation aus Halbriesen, und in einer dritten Gruppe (Giant Pink × Lord Roberts Star) scheinen überhaupt keine Riesen aufgetreten zu sein.

Nun wäre es wohl möglich, daß das Riesenwuchsmerkmal das eine Mal dominant, das andere Mal rezessiv ist. Gilford (1911) hat gefunden, daß das exzessive Wachstum beim Menschen entweder normal oder pathologisch sein kann. In jenem Falle herubt es auf übertriebener, aber normaler Entwickelung, in diesem scheint es von dem Fehlen eines das Wachstum kontrollierenden Faktors herzurühren. So kann auch bei Pflanzen das exzessive Wachstum die Folge der Anwesenheit eines Faktors zur Wachstumsbeschleunigung (oder Hemmung der Zellteilung) sein, oder auf der Abwesenheit eines Faktors heruhen, der in den normalen Pflanzen die Größe des Zellwachstums kontrolliert und beschränkt.

Für die Primeln hält der Verf. aber eine solche Hypothese für übereilt und für wahrscheinlich unnötig. Er nimmt an, daß es hier nur eine Art von Riesenwuchs gebe, und daß dieser gegenüber dem normalen Verhalten dominant sei. Die Analyse der F_2- und F_3-Generationen (auch solcher, bei denen F_1 durch Kreuzung normaler Varietäten erhalten wurde) führt Verf. zu dem Schluß, daß der Riesenwuchs durch drei Faktoren, A, B, C, bestimmt wird, von denen zwei im homozygen Zustand vorhanden sein müssen, während der dritte unter Umständen auch heterozyg sein kann. Wenn also nach der üblichen Bezeichnung A, B, C die Anwesenheit der drei Faktoren, a, b, c ihr Fehlen bezeichnet, so würden die „reinen Riesen" die Formel A A B B C C haben; aber auch Pflanzen mit der Formel A A B B C c würden Riesen oder wenigstens riesenähnliche Formen darstellen. (Dabei ist zu bemerken, daß Verf. die drei Faktoren zunächst nur für die Blütenmerkmale aufstellt.)

Die Verteilung und Kombination der drei Faktoren muß bei den verschiedenen Rassen sehr verschieden sein. Es wird daher auch sehr verschiedene Rassen von Primeln geben, nicht nur Riesen und Zwerge, sondern auch Halbriesen oder intermediäre Formen, die den Eindruck erwecken, als ob eine kontinuierliche Reihe von Formen vorhanden sei und nicht eine Reihe, die aus einer großen, aber bestimmten Zahl von Formen besteht, von Formen, deren jede eine bestimmte Konstitution und ihr besonderes genetisches Verhalten hat. Verf. zeigt auch, wie das Auftreten fluktuierender Variationen davon herrühren kann, daß der eine der drei Faktoren das eine Mal homozyg, das andere Mal heterozyg vorhanden ist, während der dritte vollständig fehlt. So können sich unter den Nachkommen einer Pflanze A a B B c c niemals Riesen befinden, weil ja der dritte Faktor ganz fehlt; aber es können Individuen von der Konstitution A A B B c c auftreten, und solche Formen können sich als Fluktuationen zu erkennen geben.

Daß durch Kreuzung normaler Rassen Riesen entstehen können, die bei Inzucht konstant bleiben, ist nach dem Gesagten selbstverständlich. F. M.

Literarisches.

A. Korn: Über freie und erzwungene Schwingungen. Eine Einführung in die Theorie der linearen Integralgleichungen. 136 S. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.) 5,60 ℳ.

Das vorliegende Werk will eine Einführung geben in die vor etwa einem Jahrzehnt von Fredholm begründete und seither weitgehend fortgebildete Theorie der linearen Integralgleichungen, deren Bedeutung sich nicht auf die mathematische Analysis beschränkt, sondern sich auch weit in das Gebiet der theoretischen Physik erstreckt, für deren Probleme die mathematische Behandlung dieser Theorie vielfach wichtige Hilfsmittel bietet. Die Darlegungen sind auch, worauf der Titel hinweist, wohl vornehmlich dem Physiker zugedacht, dem Verf. in dankenswerter Weise durch sie das Studium der teilweise schwierigen Untersuchungen der Theorie zu erleichtern sucht. Den physikalischen Anwendungen ist allerdings kein breiter Raum gewidmet. Das spezielle Problem der freien und erzwungenen axialen Luftschwingungen in einer geschlossenen Röhre bildet nur den Ausgangspunkt zur ersten Formulierung einer Integralgleichung und damit zur physikalischen Veranschaulichung der Grundbegriffe der Theorie. Alles Folgende dient dann der rein mathematischen Behandlung der linearen Integralgleichungen, die ganz allgemein einen Einblick gibt in die Methoden und die Leistungsfähigkeit der neuen Theorie.

Im ersten Abschnitt wird die Lösung der zunächst gewonnenen linearen Integralgleichung mit stetigem und symmetrischem Kern mit Hilfe sukzessiver Annäherung gegeben. Der zweite Abschnitt dehnt die Betrachtungen aus auf symmetrische Kerne, bei denen gewisse Unstetigkeiten zugelassen sind. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich besonders eingehend mit dem vornehmlich von Fredholm studierten Fall der linearen Integralgleichungen mit beliebigem, aber stetigem Kern. Ein Anhang deutet schließlich an, in welcher Weise die gewonnenen Resultate auf allgemeinere Fälle, wie mehrdimensionale Probleme und Systeme von Integralgleichungen, auszudehnen wären. -k-

A. v. Obermayer: Zum fünfundzwanzigjährigen Jubiläum des Sonnblick-Observatoriums. Vortrag, gehalten den 20. Dezember 1911. Mit 8 Beilagen und 1 Abbildung im Text. Oktav. 38 S. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 52. Jahrg., Heft 3.) (Wien 1912, W. Braumüller & Sohn.)

Seit dem 2. September 1886 wird mitten in den Firnfeldern der Hohen Tauern auf dem Gipfel des Sonnblick in 3105 m Höhe das höchste, ständig bewohnte meteorologische Observatorium in Europa unterhalten. Über die Gründungsgeschichte und die mancherlei Schwierigkeiten, welche bei der Unterhaltung dieses Observatoriums zu überwinden waren und zum Teil noch bestehen, berichtet der Jahresbericht des Sonnblickvereins für das Jahr 1911. Die Anregung zum Bau des Observatoriums gab J. Rojacher, der Besitzer eines Goldbergwerkes am Fuße des Sonnblicks, als er von den Bemühungen von J. Hann erfuhr, auf einem Alpengipfel ein meteorologisches Observatorium zu errichten. Unterhalten wird das Observatorium von der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, die Hand in Hand mit dem Sonnblickverein arbeitet, und mit Unterstützung des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Die Bearbeitung und Publikation der Beobachtungen erfolgt durch die Zentralanstalt für Meteorologie in Wien.

Herr v. Obermayer gibt in seinem Vortrag einen guten Überblick über die wissenschaftlichen Arbeiten, welche auf den Beobachtungsreihen des Sonnblickobservatoriums beruhen und sich an die Namen von J. Hann, Pernter, Trabert u. a. m. knüpfen. Hier seien nur einige der meteorologischen Daten hervorgehoben.

Der mittlere Barometerstand auf dem Gipfel des Sonnblick ergibt sich aus der zwanzigjährigen Beobachtungsreihe 1886 bis 1906 zu 519.7 mm, so daß also bereits ein Drittel des Atmosphärendruckes der Ebene fehlt. Am häufigsten sind die Winde aus SW, W, NW und N und am seltensten aus E, SE und E. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit beträgt 7.7 m/sec mit einem Maximum von 9.4 m in den Monaten Januar und Dezember und einem Minimum von 6.5 m im Juni. Das mittlere Jahresmaximum ist 34 m/sec und entspricht einem Druck von 140 kg auf den m², es kommen aber wahrscheinlich noch Windstöße bis zu 40 m/sec vor.

Die mittlere Jahrestemperatur der Luft beträgt — 6.5°, wobei die Mittelwerte zwischen — 7.5° (1887) und — 5.4° (1898) schwanken. Der kälteste Monat ist der Februar mit einer Mitteltemperatur von — 13.7° und der wärmste der Juli mit 1.1°. Das durchschnittliche Jahres-

minimum ist —30.5° und das mittlere Jahresmaximum 9.6°. Das absolute Minimum im Laufe der 20 Jahre 1886 bis 1906 fiel auf den 1. Januar 1905 mit —37.2° und das absolute Maximum mit 13.8° auf den Juli desselben Jahres. Im allgemeinen ist also die mittlere Jahreswärme des Sonnblick rein arktisch, sie kommt etwa der des südlichen Spitzbergen oder von Nowaja-Semlja gleich. Die Amplitude in dem täglichen Temperaturgang beträgt an trüben Tagen nur 0.7° und an heiteren Tagen 3.7°, während sie in Wien 2.8° und 11.5° ist.

Aus den Isoplethen des Sonnenscheins ergibt sich, daß sich während des größten Teiles des Jahres der Sonnenschein auf die Vormittagsstunden beschränkt. Es hängt dies damit zusammen, daß die aufsteigenden Luftströme am Nachmittag die Bildung von Nebelbanken um die Bergspitzen veranlassen. In den Monaten Juli und August kann man in den Morgenstunden von 8 bis 9 Uhr mit einer Wahrscheinlichkeit von 47 % auf Aussicht rechnen, in den Abendstunden nur mit 23 %. Den meisten Sonnenschein bringen in der Regel die Monate November und Dezember.

Auf dem Sonnblick ist von den Herren Conrad und Wagner auch der Wassergehalt der Wolken untersucht. Der Totalgehalt wurde zu 4.17 bis 9.98 g pro m^3 gefunden, wovon 0.32 bis 4.41 g als Wasser und der Rest als Wasserdampf anzunehmen ist, so daß der Gehalt an flüssigem Wasser stets kleiner ist als der an Wasserdampf.

Die jährliche Summe des Niederschlags beträgt im 16jährigen Durchschnitt 1796 mm, die sich auf 212 Tage verteilen. Regen fällt im Mittel nur an 20 Tagen mit 121 mm, alles übrige als Schnee oder Graupeln. Der mittleren jährlichen Wasserhöhe des Schnees von 1675 mm entspricht, wenn man eine Schneedichte von 0.35 für Hochschnee annimmt und von der Kompression absieht, eine Gesamthöhe der einzelnen Schneefälle von rund 4800 mm. Da die gegenwärtig vom Goldberggletscher bedeckte Fläche 26 ha beträgt, so ergibt sich das Gewicht der jährlichen Schneemenge, die sich auf den Gletscher lagert, zu rund 435 Mill. kg oder zu 435000 m^3 Wasser.

Gewitter kommen durchschnittlich 17 im Jahre vor mit einem kleineren Maximum im ersten Drittel des Juni und einem größeren Maximum gegen Ende Juli. Das Elmsfeuer ist eine häufige Erscheinung, und seine Entladungen können so heftig sein, daß 20 bis 30 cm lange verzweigte Funken entstehen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß der Goldberggletscher auch stereophotogrammetrisch aufgenommen ist. Durch Wiederholung der Aufnahme werden sich alle im Laufe der Zeit vorkommenden Veränderungen in der Größe und Struktur des Gletschers mit großer Sicherheit feststellen lassen.

Ist in der neuesten Zeit auch ein Teil der Aufgaben, die man früher den Bergbeobachtungen für die Erforschung der freien Atmosphäre zuweisen mußte, von den Ballon- und Drachenaufstiegen übernommen, so bleibt doch den Hochobservatorien noch reichliche Arbeit zu leisten übrig, und darum ist zu wünschen, daß die Beobachtungen auf dem Sonnblick noch lange fortgesetzt werden können. Krüger.

August Pütter: Vergleichende Physiologie. VIII u. 721 S. (Jena 1912, G. Fischer.)

In dem im Erscheinen begriffenen Handbuch der vergleichenden Physiologie von Winterstein besitzen wir ein Werk, das in vollständiger Weise das Material, das über diesen Gegenstand zurzeit vorliegt, sammelt. Mit diesem monumentalen Werk will die vergleichende Physiologie des Herrn Pütter keineswegs konkurrieren. In einem relativ beschränkten Raume werden hier die Hauptprobleme des Lebens vergleichend physiologisch behandelt, indem das Wesen der wichtigsten Lebenserscheinungen und -bedingungen an typischen Beispielen an der Gesamtheit der tierischen Organismen erörtert und durch die vergleichende Zusammenstellung der verschiedenen Erscheinungsweisen analoger Funktionen dem Verständnis näher gebracht wird. Das Wintersteinsche Handbuch kann nur als Nachschlagewerk benutzt werden; das vorliegende wird man bequem studieren können, und zweifellos wird man daraus reiche Belehrung und Anregung schöpfen. Da der Autor manches durch eine zu subjektive Brille sieht, ist wohl bei der Lektüre Kritik am Platze; doch vermindert das den Wert der hier gebotenen Arbeit keineswegs. Es ist auch unvermeidlich, daß auf einem Forschungsgebiete, das in wesentlichen Punkten noch so viele Lücken aufweist, andererseits die Beherrschung eines für einen einzelnen kaum zu bewältigenden Materials erfordert, subjektive Momente in die Behandlung des Stoffes mit hineinkommen. P. R.

W. Michaelsen und R. Hartmeyer: Die Fauna Südwestaustraliens. Bd. 3, Lief. II—13. (Jena 1912, Gustav Fischer.) 4,50 *M*.

Mit den vorliegenden drei Lieferungen schließt der dritte Band des Sammelwerkes ab. Sie enthalten die folgenden Beiträge:

Lieferung 11. J. Thiele, Polyplacophora. S. 395—406 mit einer Tafel. Unter den 19 Arten sind 7 neu. Diese gehören, gleich den übrigen, solchen Gattungen an, die von den australischen Küsten bekannt sind und der indopazifischen Fauna zugezählt werden können. Beziehungen zur Antarktis sind nicht nachzuweisen.

Lieferung 12. L. Johansson, Hirudinea. S. 407 bis 432. Im ganzen liegen 10 Exemplare vor, deren 6 aus dem Süßwasser, 4 aus dem Meere stammen. Von den ersteren gehören fünf zu der ostaustralischen Art Hirudo australis, während das fünfte einer anscheinend neuen Glossiphonidenart angehört. Die vier marinen Stücke verteilen sich auf drei Arten: ein Individuum des schon früher an demselben Orte gefundenen Pontobdella Rayneri, die drei anderen begründen zwei neue Ichthyohdelliden-arten. Der Verf. gibt eine Beschreibung der verschiedenen Exemplare, die sich nicht nur auf äußere Untersuchungen, sondern auch auf das Studium von Schnittserien stützt.

Lieferung 13. A. H. Clark, Crinoidea. S. 433 bis 467. Diese Arbeit enthält nicht nur die Ergebnisse des Studiums der von Michaelsen und Hartmeyer mitgebrachten Crinoiden, sondern sie wurde ergänzt durch das Studium noch unbearbeiteter Crinoiden aus der Sammlung des British Museum. Der Verf. gibt zunächst eine geschichtliche Übersicht über die Entwickelung unserer Kenntnis der westaustralischen Crinoiden nebst kurzem Literaturverzeichnis und bespricht dann die zurzeit bekannten 46 Arten (22 Gattungen, 11 Familien) australischer Crinoiden mit Rücksicht auf ihre geographischen Beziehungen. 85 % der bekannten Arten haben tropische Verbreitung, sie bewohnen vorzugsweise die Nordküste Australiens und gehen, allmählich abnehmend, an der Westküste bis 32° S, an der Ostküste bis 33° 50′ S hinab. Die übrigen 15 % bewohnen vorzugsweise die Südküste, westlich bis 25° 30′, östlich bis 19° 10′ nordwärts gehend. Im allgemeinen stellt sich die Crinoidenfauna Australiens als eine alte dar, „having reached a stage of senescence far beyond that attained by the crinoid fauna of any other area".

Den größten Teil der Schrift nehmen Bemerkungen über die einzelnen untersuchten Spezies ein. Den Schluß bildet eine Erörterung über die zusammen vorkommenden Arten. Herr Clark hebt hervor, daß das gemeinsame Vorkommen gewisser Spezies den Eindruck einer gegenseitigen Abhängigkeit und biophysikalischer oder biochemischer Beziehungen macht, und daß es dringend wünschenswert sei, diesen Fragen weiter nachzugehen. Er stellt einstweilen die tatsächlichen, aus den Einzelfunden sich ergebenden Ermittelungen zusammen.

R. v. Hanstein.

F. Bronsart von Schellendorff: Novellen aus der afrikanischen Tierwelt. 118 S. Mit zahlreichen Abbildungen nach Naturaufnahmen. (Leipzig 1912, E. Haberland.)

Das feuilletonistisch geschriebene Werk enthält zahlreiche, auch wissenschaftlich interessante und zum Teil für das Leben und Verhalten der ostafrikanischen Tierwelt ganz neue Beobachtungen des Verfs. Seine Schilderungen aus der Steppe, der Savanne und dem Urwald, sowie aus dem Leben des Löwen und des Nashorns sind äußerst anschaulich und geben dem Leser ein gutes Bild afrikanischen Tierlebens; sie zeugen aber auch von der Liebe des Verfs. zur Tierwelt und von seinem warmen Eintreten für einen richtigen Wildschutz.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 7. November. Herr Schottky las über eine von ihm gemeinsam mit Herrn Dr. Jung durchgeführte Untersuchung: „Neue Sätze über Symmetralfunktionen und die Abelschen Funktionen der Riemannschen Theorie". (Dritte Mitteilung.) Die Untersuchung wird zum Abschluß geführt, indem die Funktionen $\varphi(v)$, unter der Voraussetzung, daß für die Variabeln v Integrale gesetzt werden, die von einem willkürlichen Punkte zu einem anderen erstreckt sind, als Größen aufgefaßt werden, welche von den beiden Grenzen der Integrale abhängig sind.

Sitzung am 14. November. Herr Struve las über: „Die Bahnen der Uranustrabanten Oberon und Titania". Die Neubestimmung der Bahnelemente von Oberon und Titania hatte den doppelten Zweck: sichere Grundlagen für Auschlußuntersuugen der inneren Trabanten zu gewinnen und die Planetenmasse genauer abzuleiten. Außer den neueren Beobachtungen an den großen Refraktoren in Amerika sind auch die wichtigsten älteren Beobachtungsreihen diskutiert und in den Endresultaten berücksichtigt. — Herr Hellmann machte eine Mitteilung: „Über die Entstehung von Eisregen". Zu den schon bekannten beiden Formen von Eisregen, nämlich Eiskörnerregen und Glatteis, wird eine dritte, Eissplitterregen, hinzugefügt und seine Entstehung nach dem am 8. November d. J. in Berlin vorgekommenen Fall erläutert. — Herr Struve legt eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. H. Samter in Berlin vor: „Die Masse des Saturnstrahanten Titan". Durch Entwickelung des Kubus der reziproken Entfernung Hyperion-Titan in eine nach den Vielfachen der mittleren Elongation beider Körper und des Arguments der Libration fortschreitende trigonometrische Reihe läßt sich die Perisaturnbewegung der Bahn von Hyperion darstellen. Der säkulare Teil dieser Bewegung führt zu einer wesentlichen Vergrößerung der bei früheren Untersuchungen gefundeneu Masse von Titan.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 24. Oktober. Konservator Josef Brunnthaler legt den ersten Teil der „Ergebnisse einer mit Unterstützung der Wiener Akademie unternommenen botanischen Forschungsreise nach Deutsch-Ostafrika und Südafrika (Kapland, Natal und Rhodesien)" vor. — Dr. Erwin Kruppa in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Eine Anwendung der Zyklographie auf einige Kegelschnittssysteme". — Dr. Otto Dörrenberg in Soest übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Krebs und Tuberkulose". — Prof. Guido Goldschmidt überreicht 1. eine Arbeit: „Über die Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf das Tetramethyldiamidobenzhydrol und über das Pinakon des Michlerschen Ketons" von Dr. S. Fischl in Prag. 2. „Zur Chemie der höheren Pilze IX. Über die durch Exobasidium Vaccinii Woron auf Rhododendron ferrugineum L. erzeugten Gallen" von Dr. Julius Zellner. 3. „Zur Chemie der höheren Pilze X. Über Armillaria mellea Vahl, Lactarius piperatus L., Pholiota squarrosa Müll. und Polyporus betulinus Fr." von Dr. Julius Zellner. — Hofrat C. Toldt legt eine Arbeit aus Graz vor: „Die pars membranacea septi ventriculorum im Herzen des Menschen" von stud. med. Adolf Jarisch. — Dr. Joh. Holetschek, Adjunkt der Sternwarte in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Größe und Helligkeit der Kometen und ihrer Schweife. III. Teil. Die Kometen von 1801 bis 1835 und auszugsweise auch noch die helleren bis 1884". — Ludwig Flamm überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Franz Aigner verfaßte Arbeit: Analyse von Abklingungskurven". — Dr. Roland Weitzenböck in Wien überreicht eine Abhandlung: „Zur projektiven Geometrie des R_4".

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 Novembre. G. Bigourdan: La Conférence internationale de l'Heure. — Ch. Lallemand fait hommage d'un exemplaire du „Projet d'organisation d'un Service international de l'heure". — Paul Appel: Le théorème du dernier multiplicateur de Jacobi, rattaché à la formule dite d'Ostrogradsky ou de Green. — L. Maquenne et E. Demoussy: Sur la détermination des quotients respiratoires. — W. Kilian et Ch. Pussenot: Sur l'âge des Schistes lustrés des Alpes franco-italiennes. — Ch. Lallemand fait hommage à l'Academie d'un Opuscule qu'il vient de publier intitulé: „Compensation d'un réseau de nivellements par la méthode des coefficients indéterminés". — Julius Bernstein fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Elektrobiologie". — Kr. Birkland: Sur l'origine des planètes et de leurs satellites. — Fayet et Schaumasse: Eléments elliptiques de la comète 1912(b) Schaumasse, identité de cet astre avec la comète de Tuttle. — P. Idrac: Observations spectroscopiques de la comète 1912a (Gale) faites à l'Observatoire de Meudon. — Borrelly: Découverte et observations de la comète c 1912 faites à l'Observatoire de Marseille. — Michel Plancherel: Les problèmes de Cantor et de Dubois-Reymond dans la théorie des polynomes de Legendre. — G. Ribaud: Sur le spectre de rotation magnétique de la vapeur de brome. — Léon et Engène Bloch: Sur l'ionisation des gaz par les rayons de Schumann. — Georges Meslin: Sur les couples thermo-électriques. — A. Leduc: Nouvelle méthode pour déterminer le rapport γ des deux chaleurs spécifiques des gaz. — Henri Stassano: Des actions opposées du champ magnétique sur la conductibilité électrique des gaz rarifiés en fonction de la valeur du champ et du degré de vide. — Lelarge: Sur une cause d'explosion de tubes contenant un mélange comprimé d'air et d'hydrogène. — J. Couyat: Sur une météorite du Hedjaz (Arabie). — Paul Vuillemin: Variation périodique des caractères spécifiques. — A. Petit: Non-fixation de l'acide phosphorique par une terre acide de forêt. — L. Lindet: Sur les formes que le phosphore et le calcium affectent dans la caséine du lait. — Marcel Miraude: Sur l'existence des principes cyanogénétiques dans une nouvelle Centaurée (Centaurea Crocodylium L.) et dans une Commélinacée (Tinantia fugax Scheidw.). — A. Demoulière: L'antigène dans la réaction de Wassermann. — Louis Boutan: Observations relatives aux manifestations vocales d'un Anthropoïde (Hylobates leucogenys Ogilby).

Vermischtes.

Aus der Geschichte der Naturwissenschaft. In einem interessanten kleinen Aufsatz „Schelling und der Entwickelungsgedanke" weist Herr Ernst Schertel nach, daß der viel angefeindete Naturphilosoph in seinen Anschauungen über die Methode wissenschaftlicher Naturforschung durchaus auf modernem Boden stand, indem er lehrte, daß ein und dasselbe Prinzip die anorganische und die organische Natur verbinde, daß idealistische Erklärungsarten zu verwerfen seien, und daß

alles aus Naturkräften erklärt werden müsse. Er faßte die Entwickelung im heutigen Sinne als fortschreitende Individualisierung auf und trat dadurch in Gegensatz zu der damals blühenden Einschachtelungstheorie; er erkannte in den Versteinerungen die Reste vorweltlicher Tiere und Pflanzen und war einer von denen, die das biogenetische Grundgesetz vorweggenommen haben. Schelling ist so „als einer der frühesten Vertreter moderner Wissenschaft" anzuerkennen. (Zoologische Annalen 1912, Bd. 4, S. 312—321.) Herr Walter May behandelt in breiterer Darstellung „Herders Anschauung der organischen Natur" (Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften 1912, Bd. 4, Heft 1, S. 8—39; Heft 2, S. 89—113). Die Arbeit gibt einen vortrefflichen Einblick in die naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Ideen des großen Denkers und Dichters und ermöglicht ein Urteil über dessen Stellung zum Deszendenzproblem, die in neuester Zeit lebhaft erörtert worden ist. Herr May zeigt, daß Herder, wenn er auch „unter den Entwickelungsdenkern aller Zeiten als der ersten einer genannt zu werden" verdient, doch nicht als Vorläufer Darwins bezeichnet werden kann. Denn nach Herders Auffassung ist jedes Geschöpf „eine wirklich gewordene Idee der schaffenden Natur, das Erzeugnis einer ständig sich steigernden Kraft, die nacheinander Pflanzen, Tiere und Menschen in das Dasein ruft, ohne jedoch die eine Form in die andere überzuführen". In derselben Zeitschrift (Heft 2, S. 114—131) schildert Herr E. M. Kronfeld „die botanischen Studien Friedrichs von Gentz", die der geistreiche Politiker unter Anleitung des Wiener Salonbotanikers E. D. Wittmann betrieb. Einige bemerkenswerte Nachrichten über den Entdecker des Jod, Bernard Courtois, gibt Herr Paul Richter (Archiv, Heft 1, S. 1—7). Herr Franz Bahinger erzählt die Geschichte „eines der hervorragendsten Reisenden der beginnenden Neuzeit", des Augsburger Botanikers und Arztes Leonard Ranwolf, der in seinem „Raißbüchlein" eine zweijährige Orientreise (1573—1575) beschrieben hat, von 1577—1588 Stadtphysikus in Augsburg war, dann aber als widerspenstiger Protestant abgesetzt wurde und, wie Herr Babinger auf Grund einer von ihm aufgefundenen Urkunde nachweist, 1596 im Türkenkriege im Lager von Waitzen an der Ruhr starb. Sein Herbarium befindet sich in der Leidener Universitätsbibliothek (Archiv, Heft 2, S. 148—161). Im Anschluß an die im vorigen Jahre erfolgte Errichtung des Zoologischen Gartens Hellabrunn bei München und die Schaffung des „Neuen Botanischen Gartens" dort macht Herr Joseph Reindl (Archiv, Heft 1, S. 79—86) Mitteilungen über ältere Anlagen dieser Art in Bayern. Man ersieht daraus, daß sie bis ins Mittelalter zurückreichen, und daß z. B. bei Schönberg ein Tiergarten bestand, der schon 1365 urkundlich beglaubigt ist. Derselbe Verfasser gibt (Archiv, Heft 2, S. 132—147) eine Darstellung der bayerischen Seenforschung in ihrer geschichtlichen Entwickelung. Der kundige Erforscher der Geschichte des Kompasses, Herr A. Schück, erörtert (Archiv, Heft 1, S. 40—78) von neuem die Frage des Zeitpunktes der Einführung dieses Instrumentes in die nordwesteuropäische Nautik; er legt dar, daß die Richtkraft des Magneten schon Jahrhunderte lang vor 1200, der Zeit, aus der die ersten schriftlichen Nachrichten darüber vorliegen, von den Nordländern benutzt worden sein muß. Ein Flugapparat aus dem Jahre 1878 wird von Herrn Ernst Deussen beschrieben und abgebildet (Archiv, Heft 2, S. 162—164). F. M.

Personalien.

Die Royal Society of London verlieh für dieses Jahr: die Copley-Medaille dem Prof. Felix Klein in Göttingen, die Rumford-Medaille dem Prof. H. Kamerlingh Onnes in Leiden, die Davy-Medaille dem Prof. Otto Wallach in Göttingen, eine Königliche Medaille dem Prof. W. M. Hicks, eine Königliche Medaille dem Prof. G. Elliot Smith, die Darwin-Medaille dem Dr. Francis Darwin, die Buchanan-Medaille dem Colonel William C. Gorgas von der Vereinigten Staaten-Armee und die Hughes-Medaille dem Herrn William Duddel.

Die Royal Scottish Geographical Society hat die goldene Livingston-Medaille dem Kapitän Roald Amundsen und die silberne Medaille der Gesellschaft dem Kapitän Egnar Mikkelsen, dem Führer der Dänischen Expedition nach Nordost-Grönland, verliehen.

Ernannt: der außerordentliche Professor für Anatomie an der böhmischen Universität in Prag Dr. Karl Weigner zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für Histologie und Embryologie an der böhmischen Universität in Prag Dr. Ottokar Srdinko zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr.-Ing. Anton Schwaiger an der Technischen Hochschule Karlsruhe zum außerordentlichen Professor der Elektrotechnik; — der Privatdozent für Mathematik an der Universität Göttingen Dr. Otto Toeplitz zum Professor; — der Prof. Dr.-Ing. Hans Reissner in Aachen zum etatsmäßigen Professor für Mechanik und graphische Statik an der Technischen Hochschule in Berlin.

Habilitiert: der Assistent Dr. Richard Lachmann für Geologie an der Universität Breslau.

Gestorben: der ordentliche Professor der Geologie und Mineralogie Dr. Ernst v. Koken in Tübingen, 52 Jahre alt; — der Zoologe W. B. Tegetmeier im 97. Lebensjahre; — der emeritierte Professor der Mathematik an der Wesleyan University Dr. John Monroe Van Vleck, 79 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Von den kurzperiodischen Kometen sollen im Jahre 1913 vier durch ihre Sonnennähe gehen. Drei dieser Kometen waren zuletzt im Jahre 1906 beobachtet worden. Zuerst, um Neujahr, wird der am 20. bzw. 22. August 1906 von Herrn A. Kopff in Heidelberg photographisch entdeckte Komet 1906 IV kommen, indessen nicht zu beobachten sein, da er im Perihel jenseits der Sonne steht und nahe gleichzeitig mit dieser auf- und untergeht. Nicht ganz aussichtslos wäre vielleicht eine photographische Nachforschung nach dem Kometen bei seiner Opposition zur Sonne im Spätherbst 1913. — In den Januar sollte auch der Periheldurchgang des Kometen Holmes fallen, der 1906 viermal, am 28. August, 25. September, 10. Oktober und 7. Dezember, photographisch am voraus berechneten Orte aufgenommen worden ist, visuell aber nicht zu finden war, sogar am 36 zölligen Refraktor der Licksternwarte, womit ihn im September Herr Aitken vergeblich gesucht hat. Auch in der vorherigen Erscheinung 1899 war der Komet für die direkte Beobachtung ein sehr schwieriges Objekt, während er auf den Heidelberger Aufnahmen sich recht deutlich abgebildet hat. Die Hoffnung, daß man den Kometen schon bei der Opposition zur Sonne im Sommer 1912 finden könnte (Rdsch. XXVII, 352), hat sich nicht erfüllt; ob er bei der nächsten Opposition gegen Ende 1913 noch für unsere Teleskope erreichbar sein wird, ist zweifelhaft. — Ebenfalls ganz ungünstig gestaltet sich der Lauf des Kometen Finlay, der im Jahre 1906 in dritter Erscheinung (entdeckt 1886, wiederbeobachtet 1893) wiedergekehrt war und dabei die 7. Helligkeitsgröße (August) erreicht hatte. Die Auffindung gelang am 14. Juli Herrn Kopff in Heidelberg photographisch mit Hilfe der Berechnung des Herrn L. Schulhof (Paris). — Bei 6,4 Jahren Umlaufszeit würde endlich der Komet de Vico-Swift im März 1913 sein Perihel erreichen. Er muß aber in den Jahren 1909 bis 1911 sehr beträchtliche Bahnstörungen durch den Jupiter erfahren haben, so daß eine Verschiebung der Perihelzeit um mehrere Monate nicht ausgeschlossen ist. Ohne Berechnung dieser Störungen ist daher eine Vorausberechnung des Kometenlaufes unmöglich. Vielleicht verhilft ein günstiger Zufall zur Wiederauffindung dieses interessanten Weltkörpers, der sehr wahrscheinlich mit dem Kometen von 1678 identisch ist, 1844 durch de Vico in Rom und 1894 durch E. Swift in Echo Mountain, Calif., wiederentdeckt wurde, den man aber in anderen Jahren, so namentlich 1855 vergeblich gesucht hat. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 12. Dezember 1912. Nr. 50.

G. Ebert: Über die positiven Träger einer mit Metallsalzen gefärhten Flamme. (Inaug.-Diss. Heidelberg 1911, 50 S.)

E. N. da C. Andrade: Über Wesen und Geschwindigkeit metallischer Träger in Flammen. (Inaug.-Diss. Heidelberg 1911, 73 S. und Phil. Mag. 1912 (6), vol. **23**, p. 865—884 und vol. **24**, p. 15—36.)

P. Lenard: Über die Elektrizitätsleitung und Lichtemission metallhaltiger Flammen. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse, 1911, 34. Abhandl.)

Durch die vorliegenden Untersuchungen erfährt unsere Kenntnis der seit langem studierten Vorgänge in metallhaltigen Flammen eine wertvolle Erweiterung, die sich namentlich auf die Frage nach dem Mechanismus der beobachtbaren Erscheinungen bezieht.

Wird ein Metallsalz in eine nichtleuchtende Bunsenflamme eingeführt, so wird in vielen Fälleu ein Teil der Metallatome durch Reduktion aus dem Salz in Freiheit gesetzt. Die Flamme zeigt dabei, wie bekannt, ein wesentlich gesteigertes Leitvermögen und gleichzeitig eine den möglichen Schwingungen des betreffenden Metallatoms angehörende Lichtemission. Als besonders wichtige quantitative Beziehungen sind schon frühzeitig hierzu folgende Tatsachen beobachtet worden: Das elektrische Leitvermögen betreffend, fand zuerst Herr Arrhenius für geringe Metallmengen Proportionalität des Leitvermögens mit der Quadratwurzel aus der Metallmenge, und später beobachteten die Herren Smithells, Dawson und H. A. Wilson mit stärker wachsenden Metallmengen nahe linearen Anstieg der Leitfähigkeit. Für den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung fanden dieselben Beobachter Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes bei kleinen Spannungen und langsameren Anstieg der Stromstärke bei größeren Spannungen, ohne daß aber Sättigungsstrom erreicht wird. Bezüglich der Lichtemission ist schon im Jahre 1879 von Herrn Gony die Beobachtung gemacht worden, daß die Intensität des Leuchtens bei geringem Metallgehalt der ersten Potenz der Metallmenge, bei größerem Gehalt aber der Quadratwurzel aus der Menge proportional ist.

Als Ursache der elektrischen Leitfähigkeit ist das Auftreten freier Elektronen in der Flamme anzusehen, die im elektrischen Felde wandern und ihrer großen Beweglichkeit wegen hauptsächlich den Elektrizitätstransport bewerkstelligen. Ihr Auftreten ist Folge des Austrittes negativer Elementarquanten aus den Metallatomen, wodurch letztere gleichzeitig positive Ladung erlangen und infolgedessen in elektrischen Feldern nach der negativen Elektrode wandern, wie dies an der zuerst von Herrn Lenard beobachteten Neigung des leuchtenden Dampfstreifens im elektrischen Felde direkt zu erkennen ist. Durch Messung der Größe dieser Neigung in bekanntem Felde und bei bekannter Flammengeschwindigkeit ist die Wanderungsgeschwindigkeit und aus dieser der elektrische Zustand der Metallatome quantitativ zu bestimmen. Die relativ kleinen Werte der auf diese Weise beobachteten Wanderungsgeschwindigkeiten führten Herrn Lenard bereits im Jahre 1902 zu der seither auch von ganz anderer Seite gestützten Vorstellung, daß die Metallatome in Flammen nicht dauernd positiv geladen, sondern zeitweilig durch Wiederaufnahme von Elektronen neutralisiert sind. Der aus der beobachtbaren Beweglichkeit direkt ableitbare Bruchteil der Zeit, während dessen ein Metallatom positiv geladen oder neutral ist, gibt dann eiu direktes Maß für das Verhältnis zwischen Abgabe und Wiederaufnahme von Elektronen durch das betreffende Atom und damit gleichzeitig einen Anhalt für den Grad der Beschränkung, den die freie Elektronenzahl in der Flamme und damit deren Leitvermögen durch die Wiederaufnahme der Elektronen erfährt.

Diese Bedeutung der Beweglichkeitsmessungen an den positiven Elektrizitätsträgern für die Kenntnis der elektrischen Vorgänge in metallhaltigen Flammen gab einen ersten Anlaß zur Fortführung der älteren Messungen dieser Art unter variierten Bedingungen. Es geschah dies hauptsächlich in den beiden oben zuerst genannten Arbeiten.

Herr Ebert findet, daß die Wanderungsgeschwindigkeit der positiven Elektrizitätsträger bei geringer Salzmenge von dieser Menge selbst unabhängig ist. (Eine Deutung dieses Ergebnisses siehe weiter unten.) Er zeigt ferner, daß durch Chlorzusatz die Beweglichkeit der positiven Träger verringert und bei reichlicher Menge schließlich ganz vernichtet wird. Dies deutet an, daß der geladene Zustand der Träger an das Vorhandensein freier, chemisch nicht gebundener Metallatome geknüpft ist. Damit stimmt die schon länger bekannte Verringerung der Leitfähigkeit der Flamme durch Chlorzusatz überein.

Die weitergehenden Untersuchungen von Herrn Andrade führen zunächst zu dem Ergebnis, daß die

Beweglichkeit der positiven Elektrizitätsträger sich nur so lange von unveränderlicher Größe zeigt, als die Umgebung der Träger keine wesentliche Änderung erfährt. Während sich im Gebiete des leuchtenden Metalldampfes die bekannte geringe Wanderungsgeschwindigkeit findet, nimmt die Geschwindigkeit der Träger, die etwa aus dem Rande des leuchtenden Streifens in das nichtleuchtende Flammengebiet anstreten, sehr stark — etwa um das Sechzigfache — zu. Solche Träger lassen sich tatsächlich, obwohl sie kein sichthares Leuchten hervorrufen, in der Flamme in geringer Anzahl nachweisen. Man wird auch diese, der Beobachtung entsprechend, als Metallatome anzusehen haben und annehmen müssen, daß nur die Zeitdauer des positiv geladenen Zustandes des Atoms in der reinen Flamme wesentlich größer ist als im leuchtenden Streifen, wo offenbar bei der größeren Konzentration freier Elektronen vermehrte Wiederaufnahme derselben durch die Metallatome stattfindet. Solche rasch wandernden positiven Träger sind auch bereits früher von Herrn H. A. Wilson beobachtet worden, ohne daß es aber bisher sichergestellt war, ob es sich bei den gegenüber der älteren Erfahrung abweichenden Ergebnissen lediglich um Beobachtungsfehler oder um in den Erscheinungen selbst begründete Verschiedenheiten handelte.

Herr Andrade findet ferner, daß neben den bisher allein bekannten positiven Metallträgern auch negativ geladene, und zwar ebenfalls langsamere, welche einen leuchtenden Streifen bilden, und schnellere, die unsichtbar durch die reine Flamme gehen, in geringer Menge vorkommen.

Besonders wichtig ist die bereits von Herrn Ebert begonnene, von Herrn Andrade weitergeführte Untersuchung des Einflusses des Gasdruckes auf die Vorgänge in der Flamme. Die Flamme wurde zu diesem Zweck in einen größeren Zylinder mit geeignet angebrachten Beobachtungsfenstern eingeführt und unter Gasdrucken, die zwischen etwa 0,4 und 4 Atmosphären variiert wurden, zum Brennen gebracht. Dabei fand sich, daß die Wanderungsgeschwindigkeit der langsamen positiven Träger, deren Verhalten ihrer weit überwiegenden Menge wegen hauptsächlich für die Kenntnis der Flammenvorgänge in Betracht kommt, dem Druck umgekehrt proportional ist, wie dies erwartet werden muß, wenn die Natur und die Ladung der Träger unverändert bleibt. Es folgt daraus also, daß der Bruchteil der Zeit, während dessen die Metallatome positiv geladen sind, in dem ganzen untersuchten Druckbereich vom Druck unabhängig ist. Die gleiche Unabhängigkeit vom Druck zeigt die bei konstanter Verdampfungsgeschwindigkeit des Metallsalzes auftretende Intensität des Leuchtens.

Eine Komplikation erleiden die Vorgänge in Flammen dann, wenn die Flammen glühende feste Körper, wie etwa die zur Anlegung eines elektrischen Feldes erforderlichen Elektroden, enthalten. Es findet dann eine besondere Elektronenemission am glühenden Metall, namentlich der Kathode, statt, und außerdem kann sich ein Teil des verdampften Metalls aus der Flamme an der Kathode abscheiden und seinerseits von hier aus Elektronen in die Flamme schicken. Eine Beseitigung dieser Komplikation ermöglicht die Benutzung gekühlter Elektroden. Die Beobachtung bezieht sich dann lediglich auf die Verhältnisse im Flammeninnern, die auf diese Weise in reiner Form zu finden sind.

Auf Grund der vorstehend mitgeteilten Erfahrungen und mit Benutzung der älteren Kenntnis der Vorgänge in metallhaltigen Flammen ergibt sich nach den Vorstellungen von Herrn Lenard, die in der oben an dritter Stelle genannten Arbeit entwickelt werden, das folgende übersichtliche Bild:

In einer metallhaltigen Flamme finden sich nebeneinander freie (geladene und neutrale) Metallatome und freie Elektronen. Die ersteren entstehen durch Reduktion aus dem eingeführten Salz, das Vorhandensein der letzteren ist Folge ihres Austrittes aus den freien Atomen. Gleichzeitig findet eine teilweise Wiedervereinigung der Elektronen mit den Metallatomen statt, was bewirkt, daß die Atome abwechselnd positiv geladen und elektrisch neutral sind. Es werde nun angenommen, daß der Austritt negativer Elementarquanten immer gerade beim Zusammentreffen zweier neutraler Metallatome in der Flamme (durch eine Art „Nähewirkung“) erfolge. Diese Annahme stützt sich auf die Resultate der oben erwähnten Untersuchungen, namentlich die beobachtete Unabhängigkeit der freien Elektronenzahl vom Druck, welche zeigt, daß die Elektronenzahl unabhängig ist von der vorhandenen Anzahl nichtmetallischer Atome oder Moleküle und daher auch nicht etwa durch das Zusammentreffen von Metallatomen mit solchen nichtmetallischen Atomen der Flamme beeinflußt sein kann. Es ist außerdem ganz entsprechend anzunehmen, daß die Wiedervereinigung der Elektronen mit den geladenen Metallatomen das Zusammentreffen dieser beiden in der Flamme zur Voraussetzung haben muß. Diese Annahmen genügen, um die bekannten elektrischen Erscheinungen in der ungestörten Flamme theoretisch quantitativ wiederzugeben.

Für den Fall des stationären Zustandes ist die nach den genannten Annahmen berechenbare Anzahl der Quantenemissionen der Anzahl der in gleicher Zeit stattfindenden Wiedervereinigungen von Elektronen und Metallatomen gleich anzunehmen. Hieraus ergibt sich, wie Herr Lenard zeigt, eine einfache Beziehung für den Bruchteil der Zeit, während dessen ein Metallatom in der Flamme geladen ist. Derselbe zeigt sich hiernach in Übereinstimmung mit Herrn Eberts Versuchen unabhängig von der Metallmenge, linear wachsend mit der Häufigkeit des freien, chemisch nicht gebundenen Zustandes der Metallatome und außerdem unabhängig vom Druck.

Sind heiße Elektroden in der Flamme, so kommen für die Elektronenerzeugung außer den Zusammenstößen der Metallatome untereinander auch noch die Zusammenstöße dieser Atome mit den Atomen des Elektrodenmetalls an dessen Oberfläche und die Wirkung

abgeschiedenen Metalls an der Kathode in Betracht. Beseitigt werden Elektronen einerseits durch Wiedervereinigung mit den positiv geladenen Metallatomen und andererseits durch elektrische Abscheidung an die Anode. Herr Lenard leitet hieraus einen Ausdruck für den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung ab, der in allen Einzelheiten den oben erwähnten Beobachtungen der Herren Arrhenius, Smithells, Dawson und H. A. Wilson gerecht wird, und aus dem sich auch der Fall gekühlter Elektroden als ein Spezialfall entwickeln läßt.

Es erscheinen danach alle bekannten Eigentümlichkeiten der Elektrizitätsleitung in Metallflammen auf die einfachen, hier zugrunde gelegten Annahmen zurückführbar. Die letzteren gewinnen dadurch besondere Bedeutung, da alle Anzeichen dafür sprechen, daß durch sie der Mechanismus der Vorgänge in Flammen in erster Annäherung richtig wiedergegeben zu sein scheint.

Die Erscheinung der Lichtemission in metallhaltigen Flammen kann demgegenüber noch nicht als genügend geklärt angesehen werden. Die ältere Vorstellung, daß die Lichtemission der Metallatome bei der Rückkehr der Elektronen zu den Atomen stattfinde, scheint nicht zutreffend zu sein. Denn dann würde die Lichtintensität proportional zu erwarten sein dem Quadrat des Metallgehalts der Flamme, während nach Herrn Gouys Messungen, wie oben bereits erwähnt, bei kleinen Metallmengen Proportionalität mit der ersten Potenz dieser Menge, bei größeren Mengen sogar nur Proportionalität mit der Quadratwurzel aus denselben besteht. Auch die Annahme, daß die Lichtemission bei den Zusammenstößen der freien Metallatome mit Molekülen der Flammengase erregt werden könnte, steht in Widerspruch mit der von Herrn Andrade beobachteten Unabhängigkeit der Lichtintensität vom Druck, so daß es weiterer Versuche zur Beseitigung der hier noch vorhandenen Schwierigkeiten bedarf. A. Becker.

Die Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Stoffe auf den Organismus.

Von Prof. **W. Straub** (Freiburg i. Br.).

(Vortrag, gehalten in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen und medizinischen Hauptgruppen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 19. September 1912.)

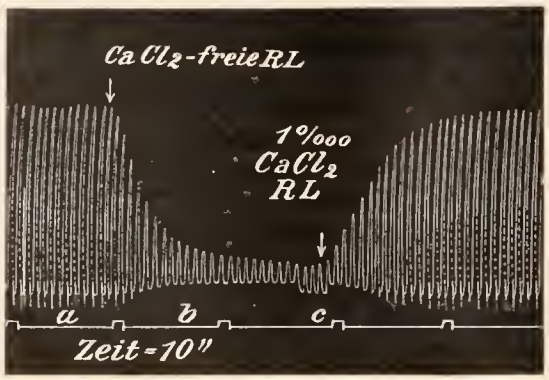
(Fortsetzung.)

Die bei der Narkose noch relativ einfachen Verhältnisse werden nur näherungsweise klärbar bei der Wirkung mit den sogenannten differenten Narkoticis, besonders den Alkaloiden. Bei diesen ist die Verteilungs- und auch Wirkungsspezifität eine enorme und damit die Ökonomie der ganzen Wirkungserscheinung eine erstaunliche. 100 mg Morphium töten sicher einen normalen erwachsenen Menschen, und zwar durch ziemlich isolierte Lähmung einer recht massekleinen Zellpartie im zentralen Nervensystem, des Atemzentrums. Dabei ist mit Sicherheit anzunehmen, daß von den 100 mg nur einige im Atemzentrum stecken, und diese paar Milligramm hat sich das Atemzentrum aus der enormen Verdünnung des Morphins im Blute, in das das Morphin schon verdünnt aus dem Magen gelangt, herausgefischt. Es ist sicher, daß es sich auch bei dieser Spezifität der Wirkung um jene schon vor langer Zeit von Böhm, Ehrlich und Hüfner vermutete Spezifität der Verteilung handelt, daß bei und zur Wirkung die empfindlichen Zellen wie die Wolle aus der verdünnten Farbstofflösung die wirksame Substanz in sich aufspeichern. Über den Modus jedoch, nach dem diese Gifte in die Zellen aufgenommen werden, herrscht noch nicht völlige Eintracht der Auffassung. Die einen sehen in dem Speicherungsvorgange einen Lösungsprozeß im Lipoid der Zellmembran, ganz wie bei der Narkose mit indifferenten Narkoticis. Das Alkaloid soll in der Form der freien Base, in der es ja im allgemeinen besser lipoid- wie wasserlöslich ist, in die Zellen aufgenommen werden. Andere, wie Freundlich, wollen das Alkaloid aus der verdünnten Blutlösung durch einen rein physikalischen Adsorptionsvorgang auf dem dispersen System der Zelle niedergeschlagen wissen und lehnen die Lösungshypothese ab. Beim einen wie beim anderen Erklärungsmodus kommen wir aber auf Zellmembrandeformationen hinaus, die als Ursache der zu beobachtenden Wirkung akzeptabel sind. Meiner Meinung nach hat die zweite Hypothese mehr Wahrscheinlichkeit, denn es ist z. B. die Lipoidlöslichkeit der Morphinbase ziemlich ebenso groß wie die Wasserlöslichkeit und durch ein Teilungsverhältnis deshalb die Morphinwirkung am zentralen Nervensystem nicht gut erklärbar, während auf der anderen Seite eine Reihe von Alkaloiden bei ihrer freiwilligen Verteilung im Organismus gar nicht an die lipoidreichsten Zellen gehen, sondern an geradezu lipoidarme, wie die Skelett- oder Herzmuskelzellen.

Indessen ist natürlich auch mit einem Adsorptionsvorgange noch nicht alles geklärt, und gerade hier ist die Möglichkeit einer intrazellularen, rein chemischen Affinitätensättigung im Sinne Ehrlichs plausibel, doch muß auch dabei eingeschränkt werden. Generell werden Alkaloide schon in Rücksicht auf die Reversibilität der ganzen Wirkung im Zellinneren keine andere Affinität als ihre Basizität zu sättigen haben unter Neutralisation mit den Carboxylen einer Amidosäure oder einer Nukleinsäure. Dann bekommen wir tatsächlich im Vergiftungsvorgange einen in zwei Phasen verlaufenden Prozeß, für den wir uns ein einfaches chemisches Modell in folgender Weise machen können. Auf einer wässerigen Lösung von Salzsäure schwimmt eine Schicht Öl, die mit einem mit Anilin gesättigten Dampfraume in Berührung ist. Anilin ist das Alkaloid, das Öl die lipoide Zellhaut und die wässerige Salzsäurelösung der Zellinhalt. Das Anilin wird sich leicht im Öl lösen, aus der öligen Lösung aber in Form eines salzsauren Salzes in die wässerige Lösung gehen; erst wenn alles Anilin, das

ja als solches wenig wasserlöslich ist, in den wässerigen Teil des Systems gewandert ist, wird Ruhe herrschen. Welche Stufe der Aniliuwanderung in praxi die für die Äußerung einer physiologischen Wirkung maßgebende ist, wäre zu diskutieren. Für manche Fälle mag es die Endstufe sein; ein sicherer Fall ist aber bekannt, iu dem die Wirkung an die wie im Modellversuch vorübergehende Passage oder

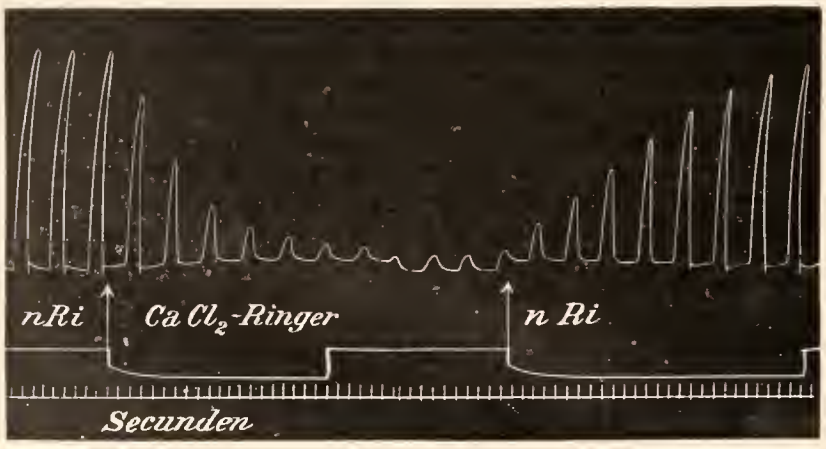
Fig. 1.



Deformatiou der Zellmembran geknüpft ist, das ist der des Muskarins und seiner Verwandten Pilocarpin, Adrenalin usw., docb davon später.

Iu den bisherigen Fällen ist die Rolle der Zellmembran bei der Wirkung einer chemischen Substauz als unmittelbare nicht erwiesen, soudern uur wahrscheinlich. Es gibt aber eiue Reihe pharmakologischer Probleme, die uns gauz unmittelbar an die Zell-

Fig. 2.



membran führen. Dazu gehören die Wirkungen der Alkalien uud Erdalkalieu, merkwürdigerweise auch die einiger Glykoside und Alkaloide, im allgemeinen aber diejenigen der anorganischen Ionen.

Das Studium des Zustandekommens dieser Wirkungen hat noch den Vorzug einer schematisch eiufachen Methodik. Mehrdeutigkeit der Resultate des Experiments wird vermieden durch das hier mögliche Arbeiten an den isolierten überlebenden Organen. So ist eiue Versuchsanordnung möglich von einer experimentellen Beherrschbarkeit, die nur wenig hinter den Experimenten der Physik und Cbemie zurücksteht. Besonders siufällig sind die Experimeute am überlebeuden Kaltblüterherzeu wegeu ihrer Eiufachheit, so daß ich sie meiuen weiteren Darlegungen zugrunde legen möchte.

Die Reizbarkeit und Erregbarkeit des Herzmuskels — übrigens auch der Skelettmuskeln und wohl überhaupt aller lebeuden Organismuszellen — steht und fällt mit der Anwesenheit gewisser anorganischer Salze in der die Zellen umspüleuden Flüssigkeit. Die orgauischen Moleküle des umgebenden Milieus sind für die Funktiou der Zellen von mittelbarer Bedeutung, so daß man bekanntlich solche Organe aus dem Organismus losgetreunt lebend und funktionierend erhalten kann, wenn man sie einzig und allein mit einer wässerigen Lösung dieser auorganischen Salze umgibt. Die Zusammensetzuug dieser Lösung für unser physiologisches Haustier, deu Frosch, ist bekanntlich: Kochsalz 8,0, doppelkohleusaures Natron 0,2, Chlorkalium 0,1, Chlorcalcium 0,2 im Liter destillierteu Wassers. So kaun mau mit einem ausgeschuitteneu und überlebenden Froschherzen ein höchst einfaches System zusammenstellen, mit dem man fast wie mit einem physikochemischeu Modell arbeiten kann. Diese Modelle arbeiten so lange, bis sie aus Mangel an organischen Näbrmitteln verbungern, und das tun sie zur guten Jahreszeit so spät — nach Tageu erst —, daß man sie zu den Untersuchungen gar nicbt erst zu füttern braucht. Von den anorganischen Salzeu dieser Riugerschen Lösung geht das Calcium nach Urano nicht durch die Membran der Muskelzellen [1]), und doch arbeitet das Herz nicht mehr, wenn man das Calcium aus der Speiseflüssigkeit wegläßt. In der Fig. 1 ist im Abschnitt *b* zu sehen, wie das Herz seine Funktion näherungsweise völlig eiugestellt hat, wenn man die Speiseflüssigkeit wechselt gegen eine andere, die bloß das Chlorcalcium nicht mehr enthält. Dabei stirbt aber so ein Herz unter dem Calciummangel nicht ab, denn sowie man die alte Speiseflüssigkeit wieder zugibt (*c*), ist auch der alte Zustand wieder hergestellt. Die Beziehungen des Calciums zur Herztätigkeit sind aber auch präzisquantitative, deun zwischen 0,0 und 0,2 ‰ entspricht jeder Calciumkonzentration eine bestimmte Hubhöhe des Herzens, man kann in diesem Meßbereiche das Calcium mit einem Herzen titrieren. Das Biologische des Vorgangs verrät sich aber auch darin, daß die 0,2 ‰ Calcium der Ringerschen Lösuug ein Optimum darstellen, jenseits desseu die Hubhöhen des Herzens wieder abnehmen.

[1]) Des Skelettmuskels allerdings, indessen darf man wohl bei der sonstigen Übereinstimmung von Herz- und Skelettmuskel den Befund auf Herzmuskelzellen übertragen.

Wenn wir schon aus den oben erwähnten Aschenanalysen Uranos den Schluß ziehen müssen, daß solche Calciumwirkung chemisch nur an der Oberfläche der Zellen lokalisiert sein kanu, so wird diese Annahme zur zwingenden, wenn wir einmal die Geschwindigkeit dieses Vorganges der Änderung der Herztätigkeit nach Änderung des Calciumgehaltes der Speiseflüssigkeit beobachten. Die Fig. 2 repräsentiert einen solchen Meßversuch. Die Herzkurven sind mit größerer Geschwindigkeit verzeichnet, es wurde gemessen, wie rasch das Herz sich auf seinen neuen Fuuktionszustaud einstellt, wenn möglichst plötzlich die calciumfreie — pessimale — Speiseflüssigkeit mit der normalen, optimalen vertauscht wird. Zu diesem Zwecke ist die Spritze, die die neue Lösung einbringt, mit einem elektrischen Kontakte armiert, der, im Momente der völligen Entleerung der Spritze, ein auf der Kurve bezeichnetes Signal (↑) gibt. Wie ersichtlich, ist schon der im Momeute der Einspritzung verlaufende Puls im gesetzmäßigen Siune verändert, und nur der tote Raum des Systems verhindert, daß nicht schon dieser Puls die der nunmehrigen Calciumkonzentration zugeordnete absolute Höhe hat. Es läßt sich berechneu, daß die zur Umstimmung des ganzen Herzeus nötige Zeit weniger wie 0,1 Sekunden beträgt, in Wirklichkeit also die Reaktion am Muskelelement mit der explosionsartigeu Geschwindigkeit einer Ionenreaktiou erfolgt sein muß. Um Ionenreaktionen haudelt es sich hier tatsächlich, nämlich um Zustandsänderungen des disperseu Kolloidsystems der Zellmembran des Herzmuskels.

Diese Feststellungen haben nicht nur rein theoretisches Interesse. Zwei praktische Folgerungen möchte ich nur kurz streifeu. In der Oxalsäurevergiftung ist die Erscheinuugsform raschester Herztod, im Modellversuch kann man quantitativ verfolgen, wie mit dem Ausfallen des oxalsauren Kalkes die Herzfunktion abnimut und die Gegenprobe ergibt, daß Calciumzufuhr die lebensretteude Therapie der Oxalsäurewirkung am Herzen ist. Die so zu gewiuneuden messenden Kurven sind ebenso identisch mit denen bei Anwendung von Ringerlösung mit wechseludem Kalkgehalt, wie die den beiden Vorgängen zugrunde liegenden Eingriffe wesensgleiche sind. Wenn dieses eine praktische Beispiel für den Fall der Kalkentziehung gewählt ist, so zeigt das andere eiue wichtige Rolle des der Kalkwirkung zukommenden Grundvorganges. Allen ist das ätherische Senföl als eine höchst inteusiv reizende Substanz bekannt, und man kann sich denken, daß ein Tropfen reiues Senföl, ins Auge gebracht, dort eine Entzünduug verursachen muß. Diese sonst außerordentlich heftige Entzünduug bleibt aber aus, wie im Iustitut von Haus Meyer von Chiari gefundeu wurde, wenn man dem Versuchstiere vor der Einträufelung des Senföls in das Auge Calcium iu die Blutbabn gebracht hat — die Konjunktivalzellen sind vor dem Senföl geschützt!

Solche Membrandeformationen sind im allgemeinen außerordentlich glatt reversibel, wie ja schon die nach jeder Richtung empfindliche Abstufbarkeit der Calciumwirkung am Herzen dartut, doch sind auch Erdalkaliwirkungen bekannt, die alles eher wie glatt reversibel sind, so z. B. beim Baryum. Dieses Erdalkali bewirkt eine vom Wechsel der Baryumkonzentration in der Umgebungsflüssigkeit weniger abhäugige und deshalb länger anhaltende Wirkung, so daß man es seiner nunmehr spezifischen Herzwirkung halber sogar an Stelle der Digitaliskörper verwenden kann, jener Glykoside, die mit dem Baryum eine nicht nur äußerliche Ähnlichkeit verbiudet, denn daß gerade Digitaliskörper durch ihre Oberflächenaktivität wirksam sind, ließ sich durch exakte Messungen glaubhaft dartun.

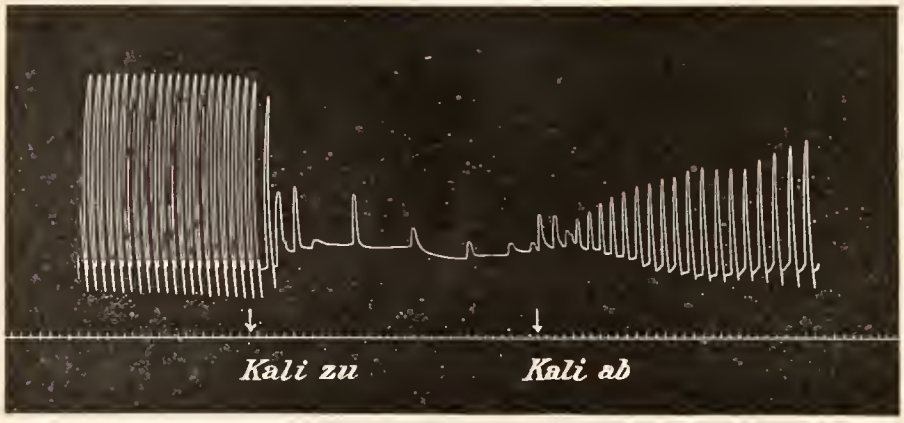
Die bisher diskutierten Membranfunktionen sind aus Änderungen der Funktion der vergifteten Organe erschlosseu, aus Indizien von nicht höchster Beweiskraft. Auf Membranänderungen hinzielende Deutuugsversuche von Wirkungen werden zwingender, wenn die spezifische Funktion der beeinflußten Zelle vernachlässigt werden kann. Das ist bisher auf zweierlei Weise erreicht worden, einmal durch Messung der Reaktionskinetik des Vergiftungsvorganges und dann durch das Studium einer andereu als der spezifischen Funktion der vergifteten Zelle, hier besonders ihrer Fähigkeit, Elektrizität zu entwickelu. Über diese beiden Betrachtungsrichtungen, die Gegenstand meiner eigeuen Arbeit am Membranproblem siud, ist noch zu berichten.

Bringt man einem Frosche die giftige Substanz des Fliegenpilzes, das Muskariu, unter die Haut, so steht sein Herz still uud bleibt je nach der Größe der Giftdosis läugere oder kürzere Zeit bewegungslos, um aber nach einiger Zeit ohne Zutun und von selbst wieder zu schlageu anzufangen. Die registrierten Kurven siud vou derselben Art wie die Fig. 2. Wenn wir für eiu im ganzen Organismusverbaude arbeitendes Herz allerlei Erklärungen dafür beibringen können, daß von selbst eine Erholung stattfindet, so schräukt sich de facto die Zahl der Möglichkeiten sehr ein, wenn die Erscheinung dieselbe ist, am Modellversuch mit dem isolierten Herzen, und das ist tatsächlich der Fall, wie man am isolierten Herzen einer großen Meerschuecke, Aplysia, zeigen kann. An solchen Modellen kann man nun mit sehr empfindlicben Methoden, auf die nicht einzugehen ist, die quantitative Giftverteiluug in ihrer Beziehung zur Giftwirkung studieren und so die Prinzipieu der führenden Reaktionskinetik ermitteln. Bei solchen Messungen ergab sicb mir das Resultat, daß das Gift aus der das Herz speisenden Lösung verschwindet uud schließlich im Herzen aufgestapelt ist; das ist an sich nicht merkwürdig, deun das gleiche geschieht mit Narkoticis und vielen andereu Alkaloiden ja auch. Merkwürdig aber ist, daß die Wirkung an der Funktion des Herzens dabei genau nur so lauge besteht, als Gift noch in der Speiseflüssigkeit euthalten ist, und umgekehrt, daß, wenu das Herz in seiner spoutanen Erholung wieder anfängt zu scblageu, die Speiseflüssigkeit giftleer gewordeu ist, das Gift selbst aber im Herzmuskel steckt. Das ist nur so zu deuten, daß die Giftwirkung an den

Vorgang der Erreichung des Verteilungsgleichgewichtes geknüpft ist, der Zustand des Gleichgewichtes der Giftverteilung aber keine Wirkung äußert. Nach den bisherigen Entwickelungen ist es äußerst wahrscheinlich, daß der wirksame Vorgang sich in der Zellmembran abspielt, und wenn wir zu unserem Gleichnis von der Verteilung von Anilin zurückgreifen, haben wir die Muskarinwirkung mit der Passage des Anilins durch das Öl zu analogisieren, das unwirksame Gleichgewicht aber mit dem Zustande des fertig gebildeten salzsauren Anilins in wässeriger Lösung zu suchen.

Daß tatsächlich eine reine Membrandeformation lähmend auf die Herzfunktion wirkt, zeigen die Wirkungsumstände des Herzgiftes Kali. Seine Wirkung und die Wiederbelebung durch Auswaschen sind in Fig. 3 zu sehen. Es wirkt die Anwesenheit des Kalis ebenso wie das Fehlen des Calciums, s. o.

Fig. 3.



Muskarinwirkung am Herzen und Kaliwirkung sind in der Form der Erscheinung gleich, die Kaliwirkung besteht aber dauernd, denn Kali geht nicht (Overton, Fahr) in die Muskelzellen ein, während das Muskarin dazu fähig ist. Hier wie dort aber ist die Wirkung an eine Zellmembrandeformation geknüpft, die als solche glatt reversibel ist.

Eine derartige Behandlung des Problems nach den Gesichtspunkten der Reaktionskinetik hat sich noch in einem anderen Falle als eine fruchtbare erwiesen, denn auch für das in unserem Organismus selbst gebildete Adrenalin der Nebennieren ließ sich auf kinetischer Basis ein Wirkungsmodus ermitteln, der sich mit dem des Muskarins deckend, die physiologisch zweckmäßige Bedeutung des Adrenalins erst klärte.

(Schluß folgt.)

A. v. Richter: Farbe und Assimilation. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1912, Bd. **30**, S. 280—290.)

W. Magnus und **B. Schindler:** Über den Einfluß der Nährsalze auf die Färbung der Oscillarien. (Ebenda, S. 314—320.)

Nach der Theorie Th. W. Engelmanns steht die Farbe der Meeresalgen in einem bestimmten Verhältnis zu der Farbe der Lichtstrahlen, die zu ihnen dringen. So herrschen in den tieferen Wasserschichten die blauen Strahlen vor, da die langwelligen Strahlen im Wasser rascher absorbiert werden als die kurzwelligen. Dementsprechend zeigen die Algen dort rotes Pigment, das die blauen Strahlen absorbiert und ihre Energie für die Assimilation nutzbar macht. Nach Engelmann ist nicht das Chlorophyll allein der für die Assimilation maßgebende Farbstoff, sondern die anderen Chromophylle, wie das Erythrophyll der roten Algen, haben die gleiche physiologische Bedeutung, und in den verschiedenen Wassertiefen zeigen die Pflanzen das Chromopbyll, das der herrschenden Lichtfarbe komplementär ist. Diese Anschauungen werden gestützt durch die Arbeiten Gaidukows; und unter ihrem Einflusse stehend hat Stahl die Ansicht begründet, daß der grüne Anteil des Chlorophylls die im direkten Lichte vorherrschenden roten und gelben Strahlen, der gelbe Bestandteil aber die im diffusen Licht vorwiegenden blauen und violetten Strahlen zu absorbieren habe (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 211; 1909, XXIV, 347).

Trotz des Beifalls, den diese Anschauungen gefunden haben, ist doch wiederholt die Mangelhaftigkeit ihrer Grundlage betont worden, und die Untersuchungen, die Herr v. Richter über die Assimilation von Meeresalgen ausgeführt hat, beweisen, daß die Engelmannsche Theorie einer gründlichen Revision unterzogen werden muß.

Verf. hat seine Arbeiten 1911 an der Zoologischen Station zu Neapel ausgeführt. Die zu untersuchenden Algen wurden in große Zylindergläser mit geschliffenem Deckel gebracht, die bis zum Rande mit Seewasser von zuvor bestimmtem Sauerstoffgehalt angefüllt waren. Die Dauer der Insolation wurde in der Weise reguliert, daß die Menge des Sauerstoffs nicht die Grenze seiner Löslichkeit im Wasser überstieg. Durch einen Wasserstrom wurde die Temperatur auf gleicher Höhe gehalten. Nach Beendigung des Versuches wurden rasch Wasserproben entnommen und der Sauerstoffgehalt des Wassers nach der Winklerschen Methode (Ber. d. d. chem. Ges. 1888) bestimmt. Die Zunahme des Sauerstoffs zeigt den Verlauf des Prozesses der Photosynthese an. Um die nötigen Korrekturen anzubringen, wurden die Algen in besonderen Versuchen auf die Atmung hin geprüft.

Die Algen wurden teils mit unverändertem Sonnenlicht, teils mit farbigem Licht beleuchtet, das durch Einschiebung farbiger Lösungen — Kaliumbichromat (rotgelb), Kupferoxyd-Ammoniak (dunkelblau), Kupferacetat und Pikrinsäure (grün) — erhalten wurde. Die Intensität des Lichtes veränderte sich in Abhängigkeit

von der Tageszeit vom direkten Sonnenlicht bis zum zerstreuten Abendlicht, oder sie wurde dadurch abgeschwächt, daß ein oder mehrere Bogen weißen Filtrierpapiers über die Gefäße gelegt wurden. Dieses Papier absorbierte, wie eine vergleichende Untersuchung des Spektrums ergab, Strahlen von verschiedener Wellenlänge in fast gleichem Maße.

Das Charakteristischste an dieser Untersuchungsmethode war, daß immer zwei Algen von verschiedener Farbe nebeneinander derselben Belichtung und demselben Wechsel der Belichtung ausgesetzt wurden. Auf den Vergleich der ausgeschiedenen Sauerstoffmengen gründete Verf. dann seine Schlüsse. Es wird gut sein, hier einen Versuch mitzuteilen, um das Verfahren klarzustellen.

Es wurde die Assimilation der grünen Alge Ulva Lactuca und der roten Gracilaria compressa (beide von der Uferzone) verglichen. Die Zahlen geben die ausgeschiedenen Sauerstoffmengen in Kubikzentimetern der angewandten $^1/_{100}$ n-Hyposulfitlösung an. Sie sind auf Atmung korrigiert. In den Klammern sind die Zahlen angegeben, die man erhält, wenn man die Assimilation im weißen Licht = 100 setzt.

	Sonne, 2 Bogen Papier	Sonne, rotgelbes Filter, 2 Bogen Papier	Sonne, blaues Filter, 1 Bogen Papier
Ulva	36,00 (100)	26,42 (73)	11,56 (32)
Gracilaria . .	25,83 (100)	15,46 (59)	4,86 (19)

Der Versuch zeigt, daß die intensiv grünen und die intensiv roten Algen die Assimilationsenergie bei dem Übergange vom weißen zum rotgelben Filter annähernd in der gleichen Weise abändern. Allerdings ist die prozentuale Assimilation im rotgelben Licht bei der roten Alge (59) etwas geringer als bei der grünen (73). In einem zweiten Versuch mit zerstreutem Licht aber war sie größer als diese (82 gegen 66) und in einem dritten, in dem wieder direktes Sonnenlicht zur Anwendung kam, zeigte sich der Unterschied nahezu ausgeglichen (89 gegen 91). Jedenfalls entspricht das Ergebnis in keiner Weise der von Engelmann begründeten Vorstellung, daß die grüne Pflanze im rotgelben Licht eine stärkere Assimilationsarbeit zeigt als die rote.

Weiter geht aus den Versuchen hervor, daß das blaue Licht die Photosynthese der roten Alge im Vergleich mit der grünen in keiner Weise erhöht, wie man hätte erwarten sollen, sondern daß sie sie vielmehr schroff herabsetzt (19 gegen 36; 3,7 gegen 6,6; 8 gegen 26).

Entsprechende Ergebnisse wurden bei Versuchen mit grünem Licht erhalten, in denen Ulva Lactuca mit dem scharlachroten Plocamium coccineum verglichen wurde. Der Verlauf der Photosynthese bei den grünen Pflanzen veränderte sich in gleicher Richtung, ja sogar in gleichem Grade wie bei den roten. Das grüne Licht ruft in beiden Fällen eine prozentual fast gleich starke Herabsetzung der Assimilation gegenüber dem weißen Licht hervor, obgleich es zu der Farbe der roten Alge komplementär ist. „Man kann wohl sagen, daß das rote Nebenpigment der marinen Uferalgen eine ebenso geringe Rolle in dem Prozesse der Photosynthese spielt wie das in dem Zellsafte gelöste Anthocyan der höheren Pflanzen."

Als nun aber Verf. Rotalgen aus größeren Tiefen prüfte (Callithamnion aus 20 m, Delesseria aus 70 bis 90 m, daneben die Braunalge Dictyota dichotoma und außer Ulva Lactuca die grüne Caulerpa prolifera), da zeigte sich ein ganz anderes Bild. Wenn die Assimilation im weißen Lichte bei jeder Alge wieder = 100 gesetzt wurde, so war sie im grünen Lichte am stärksten bei der roten Alge, im rotgelben Lichte dagegen am stärksten bei der grünen Alge. Dieser Befund schien das Gesetz von der Komplementärfärbung zu bestätigen. Als indessen Verf. die Assimilation der Algen nur in weißem Licht von verschiedener Intensität verglich, da zeigte sich, daß die roten Tiefseealgen im Licht von geringerer Stärke prozentual stärker assimilierten als die grüne Ulva. Hierdurch erklärt sich auch ihr Vorsprung im grünen, ihr Zurückbleiben im rotgelben Licht. Das grüne Filter (Pikrin-Kupfer) ist nämlich verhältnismäßig dunkel, wenn seine Dicke so gewählt wird, daß nur die grünen Strahlen mit alleiniger Beimischung der braunen Randstrahlen durchgelassen werden. Das Bichromatfilter läßt dagegen die rotgelben Strahlen durch, fast ohne ihre Intensität abzuschwächen. Hinter dem gelbroten Filter werden also die Bedingungen einer verhältnismäßig grellen Beleuchtung geschaffen, während hinter dem grünen Filter tiefer Schatten herrscht. Und diese Verschiedenheit der Intensität, nicht die Verschiedenheit der Farbe bedingt die relativ stärkere Assimilation der Tiefseealgen im Grün und ihre geringere Assimilation im Rotgelb.

Dies wurde weiter belegt durch Versuche, in denen die Tätigkeit des gefärbten Strahles dadurch sozusagen umgekehrt wurde, daß man seine Intensität veränderte. Wir können, obwohl Verf. nicht darauf hinweist, schon das Ergebnis des oben erwähnten zweiten Versuches, in dem mit zerstreutem Licht gearbeitet wurde, in diesem Sinne auffassen, da die prozentuale Assimilation dort im rotgelben Licht bei der roten Alge 82, bei der grünen nur 66 betrug. Andere, ähnliche Versuche hatten ein entsprechendes Resultat.

Also nicht die Farbe, sondern die Intensität der Strahlen spielt die ausschlaggebende Rolle bei der Assimilation. Mit dieser Feststellung ist Herr v. Richter zu demselben Ergebnisse gelangt, wie vor drei Jahren Kniep und Minder bei ihren Versuchen mit Elodea canadensis (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 7). Mit Bezug auf seine eigenen Versuchsobjekte kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Meeresformen sich ebenso in lichthedürftige und lichtscheue Formen sondern wie die Landpflanzen, und daß durch diese Eigenschaft (den Lichtgenuß), nicht durch komplementäre Farbenanpassung, die zonale Verbreitung der Algen bestimmt wird, wie dies schon von Berthold und von Oltmanns behauptet worden ist. Die „Nebenpigmente", wie das Chromophyll der roten Algen, das Phycoerythrin,

spielen nach der Überzeugung des Verf. keine aktive Rolle im Prozesse der Photosynthese. Das einzige Pigment, das den Verlauf dieses Prozesses bestimmt, „ist auch bei den nicht grün gefärbten Pflanzen das überall vorhandene, allein bisweilen versteckte grüne Pigment, d. h. das Chlorophyll".

Auch die Arbeit der Herren Magnus und Schindler bedeutet einen Vorstoß gegen die Hypothese der komplementären Farbenanpassung. Gaidukow hatte gefunden, daß gewisse Oscillarien in rotem Licht eine grünliche, in gelbbraunem Licht eine blaugrüne, in grünem Licht eine rötliche und in blauem Licht eine braungelbe Färbung annahmen, und er hat diese und andere Beobachtungen auf die Fähigkeit der „chromatischen Adaptation" zurückgeführt. Die Verff. züchteten nun zwei Oscillarien (ein Phormidium und eine Oscillatoria) in Reinkulturen auf Agar-Agar und Gipsplatten, die mit Nährlösung getränkt waren, und beobachteten dabei im diffusen, weißen Tageslicht eigentümliche Farbenveränderungen. Die schwärzlichen Rasen von Phormidium wurden mit der Zeit braunschwarz, schließlich braungelb und gelb, die spangrünen von Oscillatoria wurden reingelb. Durch Kultur unter farbigen Glasglocken wurde nachgewiesen, daß diese Farbenänderungen von der Wellenlänge des auffallenden Lichtes ganz unabhängig sind. Dagegen zeigte sich, daß sie zur Ernährung in Beziehung stehen. Wurden die Algen auf neuen Nährboden übertragen, so trat zuerst immer die ursprüngliche Färbung wieder auf. Mit steigender Konzentration des Nährmediums wurde der Eintritt des Farbwechsels immer weiter hinausgeschoben, und bei Phormidium zeigten sich um so mannigfaltigere Farbentöne, je höher die Konzentration war. Es gelingt auch, denjenigen Kulturen, die bereits einen Farbwechsel aufweisen, dadurch ihre alte Farbe wiederzugeben, daß der alten Kultur neue Nährflüssigkeit hinzugefügt wird.

Auch die Lichtintensität hatte einen Einfluß auf die Umfärbung, indem der Farbwechsel in den heller beleuchteten Kulturen früher auftrat. Doch ist diese Wirkung nach Ansicht der Verff. nur eine Folge des lebhafteren Stoffwechsels, den die stärkere Belichtung hervorruft.

Durch Darbietung einzelner Nährsalze konnten die Verff. nachweisen, daß die Umfärbung im wesentlichen durch Stickstoffmangel herbeigeführt wird. Durch Stickstoffzufuhr wird das Wiederauftreten der ursprünglichen Farbe herbeigeführt, und es ist gleich, ob der Stickstoff als Nitrat oder als Ammonsalz dargeboten wird.

Die Wiederherstellung der ursprünglichen schwärzlichen oder spangrünen Farbe ist von der Gegenwart des Lichtes unabhängig und erfolgt auch bei völligem Lichtabschluß.

Die Umfärbung in Gelb ist mit einer Abnahme des Chlorophylls und mit einem völligen Verschwinden des den Oscillarien wie anderen Cyanophyceen eigentümlichen Chromophylls, des Phycocyans, verbunden, das bei Phormidium in einer rotvioletten, bei Oscillatoria in einer bläulichen Modifikation auftritt. Die Verff. sehen in dem Zurücktreten dieser „für die Assimilation wirksamen Farbstoffe" die ökologische Bedeutung der Gelbfärbung. Denn wenn die Algen ohne genügende Zufuhr von Nährsalzen fortfahren würden, Kohlenstoff zu assimilieren, so würde ihr physiologisches Gleichgewicht durch Anhäufung von Kohlenhydraten gestört werden. Durch Herabsetzung der Assimilation werden diese Schädlichkeiten vermieden. Diese Auffassung von der ökologischen Bedeutung des Farbwechsels steht in vollem Gegensatz zu der Hypothese von der chromatischen Anpassung, die ja gerade in der Begünstigung der Assimilation den Nutzen der Farbenänderung erblickt. F. M.

Karl Przibram: Ein einfacher Versuch zur Demonstration der Reichweite (range) der α-Strahlen. (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. CXXI, IIa, S. 221—226.)

Die α-Strahlen der radioaktiven Substanzen zeigen bekanntlich ein ganz eigenartiges Gesetz der Absorption in Materie. Mißt man die Intensität der α-Strahlen durch ihre ionisierende Wirkung, so zeigt es sich, daß die ionisierende Wirkung, wenn die α-Strahlen etwa durch Luft hindurchgehen, zunächst mit wachsender Luftschicht zunimmt, um nach einigen Zentimetern fast plötzlich auf Null herabzusinken. In derselben Entfernung erlischt auch die photographische und fluoreszenzerregende Wirkung der α-Strahlen. Die Strecke, die die α-Strahlen in Luft von Atmosphärendruck zurückzulegen vermögen, bevor ihre Wirksamkeit erlischt, wird als Reichweite der betreffenden α-Strahlen bezeichnet. Sie beträgt beispielsweise für die α-Strahlen des Radiums 3,5 cm, für die von Radium C 7,06 cm, für Polonium 3,86 cm. Die genaue Bestimmung dieser Reichweiten kann nach verschiedenen Methoden erfolgen, beispielsweise durch Zählung der auf einem Zinksulfidschirm in verschiedener Entfernung vom Präparat erzeugten Szintillationen. Zur objektiven Demonstration der Reichweite der α-Strahlen eignen sich jedoch diese Methoden nicht. Eine sehr hübsche Demonstrationsmethode gibt nun Herr Przibram in der vorliegenden Arbeit an.

In einem horizontalen Plattenkondensator, der aus Messingplatten gebildet wird, wird seitlich ein Poloniumpräparat angebracht. Der Kondensator wird durch einen Luftstrom, der über Ammoniakwasser und konzentrierte Salzsäure geleitet wird, mit Salmiaknebel gefüllt. Soweit die α-Strahlen die Luft ionisieren, werden die Nebelteilchen elektrisch geladen, indem sie sich an Ionen anlagern. Legt man nun an den Kondensator ein elektrisches Feld von etwa 200 Volt an, so wird der Nebel, soweit er geladen ist, also bis zur Reichweite der α-Strahlen, aus dem Feld weggeführt. Nach kurzer Zeit bildet sich eine recht scharfe vertikale Grenze zwischen Nebel und nebelfreiem Raum aus, deren Entfernung vom Poloniumpräparat die Reichweite der α-Strahlen angibt. Da das Vorhandensein des Nebels im Kondensatorraum die Reichweite der α-Strahlen etwas herabsetzt, so verschiebt sich die Trennungsschicht anfangs, und erst wenn aller Nebel innerhalb der Reichweite der α-Strahlen durch das elektrische Feld fortgeführt ist, wird die volle Reichweite in reiner Luft erzielt.

Durch eine geeignete Projektionslinse läßt sich der Versuch leicht projizieren und eignet sich daher auch als Vorlesungsexperiment. Meitner.

E. Wedekind: Über Beziehungen zwischen Magnetisierbarkeit und stöchiometrischer Zusammensetzung chemischer Verbindungen. (Vortrag, gehalten vor der Faraday Society in London am 23. April 1912; Chemikerzeitung 1912, Jahrg. 36, S. 793—795.)

In dem Verhalten gegen einen kräftigen Magneten lassen sich die festen Elemente — von solchen allein ist hier die Rede — in wesentlich zwei Gruppen einteilen: in paramagnetische, in denen beim Annähern an den Magneten entgegengesetzte Pole induziert und die infolge davon angezogen werden, und in diamagnetische, die gleichnamige Pole erhalten und daher abgestoßen werden. Zu ersteren Körpern gehört neben dem Eisen Nickel und Kobalt, mit wesentlich geringerem Magnetismus auch Mangan, Chrom und Vanadium; diamagnetisch hingegen ist z. B. Wismut. Verbindungen chemischer Elemente sind in der großen Mehrheit magnetisch indifferent, d. h. der bei ihnen vorhandene Grad von Para- oder Diamagnetismus erreicht selten die Grenze der Wahrnehmbarkeit; andere allerdings sind deutlich magnetisch, und die Aufdeckung von Gesetzmäßigkeiten zwischen Magnetismus und der chemischen Zusammensetzung hat sich die Wedekindsche Untersuchung zur Aufgabe gestellt.

Die Magnetisierbarkeit einfacher chemischer Verbindungen eines paramagnetischen Elementes ist eine spezifische Eigenschaft der Verbindung. So hat z. B. von den Oxyden des Eisens nur Fe_3O_4 ausgesprochen magnetische Eigenschaften, während das Oxyd Fe_2O_3 magnetisch indifferent ist. Speziell scheint hierbei die Konstitution der Oxyde von maßgebendem Einfluß auf die Magnetisierbarkeit zu sein. Nach den Untersuchungen von S. Hilpert (Rdsch. 1910, XXV, 514) sind nämlich allgemein die Ferrite zweiwertiger Elemente, d. h. Verbindungen von Oxyden dieser Elemente, mit dem als Säure fungierenden Eisenoxyd magnetisch; sie verhalten sich auch insofern dem Eisen analog, als sie bei Überschreitung gewisser Temperaturen wie das Eisen unmagnetisch werden. Demnach dürfte auch das Oxyd Fe_3O_4, das als $FeO \cdot Fe_2O_3$ aufgefaßt werden kann, der hier säureähnlichen Natur des Bestandteiles Fe_2O_3 seine Magnetisierbarkeit verdanken. Auch ein magnetisches Ferriferrit, das also die gleiche prozentische Zusammensetzung wie Fe_2O_3 hat, aber als Ferriferrit $(Fe_2O_3) \cdot 2(Fe_2O_3)$ aufgefaßt werden muß, existiert; die anderen Verbindungen des Eisens sind viel schwächer magnetisch als das Metall, manche wie Ferrocyankalium sind sogar diamagnetisch.

Dagegen zeigen manche Verbindungen des Mangans, Chroms, Vanadins und wahrscheinlich auch des Titans stärkeren Magnetismus, als die betreffenden reinen Elemente selbst; diese werden daher als latent magnetisch bezeichnet. Für die maximale Magnetisierbarkeit ist die stöchiometrische Zusammensetzung entscheidend; sie wird beim Mangan in den Verbindungen vom Molekularverhältnis 1 : 1 erreicht, also MnB, MnP, MnAs, MnSb, MnBi, während MnB_2, Mn_2Sb, Mn_3As_2 entschieden schwächer magnetisch als die 1 : 1-Verbindungen derselben Komponenten sind. Da diese typisch dreiwertigen Elemente in der einfachsten Verbindungsstufe das Magnetisierungsmaximum zeigen, läßt sich schließen, daß das Mn im dreiwertigen Zustand das Maximum seines latenten Magnetismus hat. (Anders verhalten sich indes die Nitride, die bis Mn_7N_4 mit steigendem Mangangehalt zunehmenden Magnetismus aufweisen.) Die Tatsache der vollständig unmagnetischen Natur der Eisenarsenide beweist, daß die Erscheinung des latenten Magnetismus tatsächlich an das Mangan gebunden ist, jedoch ein und dieselbe Komponente bei einem ferromagnetischen und latent magnetischen Elemente ganz verschiedene Wirkungen hervorbringen kann.

Bei den Oxyden des Mangans ergeben sich ähnliche Verhältnisse wie bei den Eisenoxyden. Die beiden Oxyde MnO und MnO_2 zeigen zwar Magnetismus, und zwar MnO den stärkeren. Die Oxyde Mn_2O_3 und Mn_3O_4 hingegen, die nicht als selbständige Oxydationsstufen des Mangans, sondern als salzartige Verbindungen eines basischen Anteils MnO und eines sauren MnO_2 anzusehen sind, zeigen eine wesentlich größere Magnetisierbarkeit.

Auch das schwach paramagnetische Vanadin erwies sich in seinen Oxyden als latent magnetisch, und zwar nimmt die Magnetisierbarkeit mit steigendem Sauerstoffgehalt ab; während VO stärker magnetisch als MnO_2 ist, ist V_2O_5 nur noch ganz schwach magnetisch. Vanadinschwefelverbindungen verhalten sich entgegengesetzt; mit dem größeren Schwefelgehalt ist größere Magnetisierbarkeit verbunden. Die zweite Komponente ist also von bestimmendem Einfluß in solchen einfachen Verbindungen paramagnetischer Elemente; jedoch kann über die Abhängigkeit des magnetischen Verhaltens von der Wertigkeit des Vanadins kein Zweifel sein.

Das Chrom verhält sich ganz ähnlich; in den Oxyden nimmt die Magnetisierbarkeit mit Erhöhung der Valenzzahl ab, in den Sulfiden zu. Von den Oxyden sind wieder diejenigen aus einem mehr basischen und einem sauren Anteil zusammengesetzten von salzartigem Charakter am stärksten magnetisch.

Im allgemeinen nimmt die Magnetisierbarkeit mit dem sinkenden Atomgewicht des Hauptmetalles ab; mehrere Manganverbindungen sind noch ferromagnetisch, d. h. werden von einem Eisenmagneten angezogen, von Chromverbindungen sind es nur die beiden Oxyde Cr_3O_9 und Cr_4O_9, von den Vanadinverbindungen zeigt keine mehr deutlichen Ferromagnetismus. Das im periodischen System links vom Vanadin stehende Titan zeigt eine weitere Abnahme der magnetischen Eigenschaften; doch sind die Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen.

Auch unter den seltenen Erden finden sich in den Oxyden des Neodyms, Europiums, Gadoliniums, Terbiums und Dysprosiums Verbindungen mit auffallend hohen Magnetisierungszahlen. Hier werden jedoch kaum Beziehungen zur Wertigkeit sich aufdecken lassen, dagegen lassen sich solche schon jetzt zum Atomgewicht erkennen.

Steinmetz.

W. Weiland: Zur Kenntnis der Entstehung der Darmbewegung. (Pflügers Arch. f. Physiologie 1912, Bd. **147**, S. 171—196.)

Bringt man ein ausgeschnittenes Darmstück in eine Nährflüssigkeit, z. B. mit Sauerstoff gesättigte Tyrodesche Flüssigkeit, so führt es noch lange spontane rhythmische Bewegungen aus (s. Rdsch. 1912, XXVII, 345), die nach einiger Zeit aufhören. Verf. gelang es nun, aus dem Verdauungstrakt von Hunden, Katzen und Kaninchen bei einer Temperatur von 38° C einen Extrakt zu gewinnen, der den überlebenden Dünndarm erregt, stärkere Kontraktionen bewirkt und einen bewegungslos gewordenen Darm wieder zur Bewegung bringt. Ja, man kann dieselbe Wirkung sogar schon dann erreichen, wenn man in das Gefäß, in welchem ein Dünndarm sich befindet, der bereits schwache Kontraktionen ausführt, einfach eine zweite, frische, zugebundene Darmschlinge hineinlegt.

Man kann diese Wirkung auf den überlebenden Dünndarm mit Extrakt aus dem Magen, Dünndarm und Dickdarm der drei Tierarten hervorrufen.

Bei der Katze ist eine Trennung der Muskel- und Schleimhautschicht des Darmes leicht möglich, und so konnte bei diesem Tier gezeigt werden, daß sowohl Muskularis als auch Schleimhaut und Submucosa den wirksamen Stoff enthalten. Extrakte aus anderen Organen, auf die gleiche Weise hergestellt, haben keine oder unregelmäßige Wirkung auf den Darm.

Eine nähere Untersuchung ergab, daß die wirksame Substanz kochbeständig, in Alkohol und Äther leicht, in Aceton schwer löslich und diffundierbar ist. Der gereinigte Extrakt enthält geringe Mengen Stickstoff, reagiert gegen Lackmuspapier alkalisch und gibt nur schwache Biuretreaktion. Seine Reindarstellung gelang bisher nicht.

Durch Trennung der verschiedenen Schichten des Darmes läßt sich bei der Katze auch zeigen, daß der Angriffspunkt dieser Substanz der Auerbachsche Plexus (ein unter der Muskularis befindliches Geflecht von Nerven und Nervenzellen) ist. Wird er von der Muskularis abpräpariert, so hört auch die erregende Wirkung jener Substanz auf. Daß die erregende Wirkung auf Nervenzellen und nicht auf Muskelzellen gerichtet ist, geht auch daraus hervor, daß sie sich mit Atropin — einem auf Nerven wirkendem Gift — antagonistisch beeinflussen läßt.

Beim Kaninchen und bei der Katze tritt nach intravenöser Injektion des Extraktes eine durch die Bauchdecken sichthare, kräftige Peristaltik auf. Untersucht man die Darmbewegung bei diesen Tieren in der Weise, daß man sie mit wismuthaltigem Kartoffelbrei füttert und den Schatten des Wismuts mit Röntgenstrahlen verfolgt, so sieht man nach intravenöser Injektion des Extraktes Verstärkung der Mageubewegung, beschleunigten Übertritt der Nahrung in das Duodenum und lebhafte rhythmische Segmentierungen des Darmes. Manchmal tritt auch vermehrte Dünndarmperistaltik ein. Dagegen war ein Einfluß auf die Bewegung des Dickdarmes nicht zu erkennen.

Neben dem theoretischen Interesse dieser Beobachtungen bieten sie auch praktisches Interesse, da gerade in der jüngsten Zeit ähnliche Substanzen von klinischer Seite empfohlen wurden, um in Fällen, wenn kein anderes Mittel wirkt, die Darmperistaltik hervorzurufen.

F. Verzár.

E. Boullanger und **M. Dugardin:** Der Mechanismus der Düngewirkung des Schwefels. (Comptes rendus 1912, t. **155**, p. 327—329.)

Herr Boullanger hatte kürzlich mitgeteilt, daß Schwefelblumen, die in sehr geringer Menge der Erde von Topfkulturen zugesetzt werden, das Wachstum sehr günstig beeinflussen und den Ernteertrag ansehnlich vergrößern, daß diese Wirkung aber nur sehr schwach ist, wenn man die Erde vorher sterilisiert. Diese letztere Feststellung mußte den Schluß nahelegen, daß der Schwefel nur indirekt auf den Nährstoffgehalt des Bodens einwirkt, indem er die Tätigkeit nützlicher Bakterien befördert. Um dies nachzuweisen, haben die Verff. das Verhalten verschiedener Bodenbakterien unter dem Einflusse des Schwefels beobachtet.

Zunächst wurden Reinkulturen von Bakterien, die Ammoniak zu Nitrit oxydieren, in geeigneter Nährlösung mit verschiedenen Mengen Schwefelblumen (10 bis 60 mg) versetzt. Nach 28 Tagen war in allen Gefäßen — auch den schwefelfreien Kontrollgefäßen — das Ammoniak vollständig in Nitrit übergeführt. Danach wirkt der Schwefel auf die Nitritfermente nicht ein.

Ein anderes Ergebnis hatten die Versuche mit den Bakterien, die Nitrit zu Nitrat oxydieren. In den schwefelfreien Kulturen war die Oxydation nach 18 Tagen vollständig. Die Kulturen, denen 5 mg S (auf 25 cm^3 Nährlösung) zugeführt worden war, hatten bereits nach 15 Tagen alles Nitrit oxydiert. Bei Mengen von 10 bis 50 mg stieg aber wieder die Zeitdauer auf 21 bis über 45 Tage. In schwacher Dosis scheint also der Schwefel die Tätigkeit der Nitratfermente zu begünstigen, in starker Dosis aber hemmt er sie.

Sodann wurden Kolben, die 200 cm^3 5 %ige Peptonlösung enthielten, mit 10, 20 und 30 mg Schwefelblumen und einer Aufschwemmung von Erde versetzt. Nach 5 Tagen waren in den schwefelfreien Gefäßen 141,9 mg NH_3, in den Schwefelkulturen 147,8, 152,5 und 180,7 mg NH_3 auf 100 cm^3 gebildet worden. Der Schwefel begünstigt hiernach die Tätigkeit der ammoniakbildenden Bakterien.

Eine beträchtliche Erhöhung der Ammoniakbildung und eine geringe Vermehrung der Salpetersäure wurde beobachtet, als Erde in Kulturschalen mit Schwefelblumen versetzt und nach 10 Tagen analysiert wurde.

Hatte man der Erde getrocknetes Blut zugesetzt, um den Bakterien eine ihnen leicht zugängliche Stickstoffquelle zu bieten, so war die Ammoniakmenge in den Schwefelkulturen nach 10 Tagen gleichfalls bedeutend höher als in den schwefelfreien Gefäßen, während die Nitratmengen ein wenig geringer waren, eine Wirkung, die vielleicht auf der lähmenden Wirkung des Ammoniaks auf das Nitratferment beruht. Der Gesamtstickstoffgehalt zeigte keine Veränderung; die Bakterien, die freien Stickstoff fixieren (Azotobacter, Clostridium pasteurianum usw.) werden also durch den Schwefel nicht beeinflußt.

Der günstige Einfluß der Schwefelblumen auf die Vegetation beruht demnach auf der Förderung der Tätigkeit von Bakterien, die komplexe Stickstoffverbindungen zu Ammoniak zersetzen, und auch derjenigen, die Nitrat bilden. Bei Anwesenheit von Schwefel findet die Pflanze größere Mengen von unmittelbar assimilierbaren Ammoniaksalzen; aber da dieses Ammoniak ausschließlich aus dem Boden stammt, so muß es durch stickstoffhaltigen Dünger wieder ersetzt werden. F. M.

Literarisches.

H. Staudinger: Die Ketene. VIII u. 154 S. (Chemie in Einzeldarstellungen. I. Bd.) (Stuttgart 1912, Ferd. Enke.) Preis geh. 4,80 ℳ, geb. 5,60 ℳ.

Die hier angezeigte Schrift bildet den ersten Band eines Unternehmens, welches bei der großen Zahl der Tatsachen, die auf dem Gebiete der Chemie ständig zutage gefördert werden, als sehr zeitgemäß bezeichnet werden muß. Aus den von dem Herausgeber Herrn Julius Schmidt angezeigten Grundzügen seien hervorgehoben: die Vollständigkeit, Zuverlässigkeit und kritische Behandlung des in jeder Einzeldarstellung Gebotenen, zu welchem Zwecke jeder der Mitarbeiter das von ihm zu behandelnde Gebiet längere Zeit erfolgreich experimentell bearbeitet haben soll. Die Richtigkeit dieser Grundzüge ist einleuchtend und tritt in dem vorliegenden Bande deutlich hervor.

Der Verf., der die Aufgabe übernommen hat, unsere gegenwärtige Kenntnis über die Ketene zusammenzufassen, ist auch der Entdecker dieser Körperklasse, deren Glieder rein formell als ungesättigte Ketone aufgefaßt werden können, indem für sie die Gruppe $>C:C:O$ charakteristisch ist. Das Interesse, das ihnen entgegengebracht wird, liegt weniger in einer direkten praktischen Bedeutung, die ihnen vielleicht nie zukommen wird, als vielmehr darin, daß sie einen neuen Verbindungstypus darstellen, der durch ihm eigene Reaktionsfähigkeiten ausgezeichnet ist. Somit vermittelt das Studium dieser gerade in ihren einfachsten Repräsentanten untersuchten Verbindungen neue Einblicke in die Reaktionsmöglichkeiten organischer Verbindungen. Indem der Verf. auch solche weiterreichende Ausblicke bietet, macht er die auf dem Sondergebiet der Ketene gewonnenen Erfahrungen fruchtbar für die großen Probleme der organischen Chemie, im besonderen das der mehrfachen Bindungen.

Die vier ersten Teile der Monographie sind der allgemeinen Betrachtung gewidmet, indem im ersten die Darstellungsmethoden, im zweiten die Reaktionen der Ketene besprochen werden. In fast allen Beziehungen scheiden sich die Ketene in zwei Klassen, die man entsprechend der Einteilung der Carbonylverbindungen in Aldehyde und Ketone als Aldoketene $RHC:CO$ (auch das Keten selbst $H_2C:CO$) und Ketoketene $R_2C:CO$ bezeichnet, wobei mit R Alkylgruppen angedeutet werden. Das Verhalten dieser beiden Gruppen ist niemals scharf zu trennen, indem je nach den verschiedenen Substituenten R Übergänge stattfinden. Damit wird das Problem der Reaktionsfähigkeit ungesättigter Verbindungen berührt, welches im dritten Teil behandelt wird. Im vierten werden dann die Beziehungen der Ketene zu anderen Körperklassen erörtert und damit wird nochmals ein erleichternder Überblick über ihr

ganzes Verhalten geboten. Es seien hervorgehoben: die Analogie zu den anderen Körpern mit Zwillingsdoppelbindung, unter der man die Bindung eines Kohlenstoffatoms an zwei zweiwertige Elemente oder Radikale versteht, von denen besonders die Isocyanate $RN:C:O$ in Bildungsweise und Reaktionen manche Ähnlichkeit bieten; ferner ihre Beziehungen zu Säurederivaten, indem sie als monomolekulare Säureanhydride: $R_2HC \cdot COOH—H_2O = R_2C:CO$ aufgefaßt und zum großen Teil aus jenen erhalten werden können, z. B. aus α-halogensubstituierten Säurechloriden durch Chlorahspaltung mittels Zink; dann ihr Vergleich mit Carbonylverbindungen, der aber in Anbetracht der Tatsache, daß ihre Additionsreaktionen niemals an der Carbonylgruppe, sondern an der C:C-Bindung stattfinden und somit zu ganz anderen Verbindungsklassen führen, sehr häufig ein gerade entgegengesetztes Verhalten der Aldehyde und Aldoketene einerseits und der Ketone und Ketoketene andererseits ergibt (außer im Falle der Polymerisation), und schließlich der Vergleich mit anderen Ätbylenderivaten, von denen aber nur sehr wenige eine ähnliche Reaktionsfähigkeit wie die Ketene aufweisen.

Im fünften Teile der Monographie werden die einzelnen bisher bekannten Ketene gesondert beschrieben, nämlich unter Angabe ihrer Darstellungsweise, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften. Ein Literaturverzeichnis und Sachregister schließen sich an. Das Buch ist unseres Erachtens geeignet, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf das neue Unternehmen des Enkeschen Verlages zu richten, das es in so mustergültiger Weise eröffnet. Mtz.

Paul Eisler: Die Muskeln des Stammes. (Aus dem „Handbuch der Anatomie des Menschen", herausgegeben von K. von Bardelehen.) (Jena 1912, Gustav Fischer.)

Dieser mächtige, 700 Seiten umfassende Band erläutert die Anatomie der Muskeln des Stammes mit einer Vollständigkeit, wie sie bisher noch nie geboten wurde. Wie Verf. in seinem Vorwort bemerkt, ist das Werk die Frucht einer vollständig eigenen Durcharbeitung der Stammmuskulatur, so daß das hier gebotene Material nicht nur gesammelt, sondern auch auf Grund eigener Untersuchungen gesichtet und vervollständigt ist. Der schönste Beweis für die große Arbeit des Verf. sind die 106 meist farbigen Abbildungen, die er durchweg selbst ausgeführt hat, und die ganz vorzügliche Beispiele einer künstlerisch gehaltenen, dabei aber fein schematisierenden Darstellungsart sind, wie sie nur die Hand dessen leisten kann, der neben vollkommener Technik auch das Wissen des Fachmannes besitzt.

Im allgemeinen Teil wird der feinere Bau der quergestreiften Muskelfasern, deren physikalische und chemische Eigenschaften, sodann die allgemeine Entwickelung und Anordnung der Skelettmuskulatur behandelt. Hieranf folgt eine Beschreibung des Muskels als Organ, seines Zusammenhanges mit Sehne und Fascien, seiner Innervation und seiner Gefäßversorgung; Bemerkungen über Wachstum, Variationen und Anordnung der Muskeln schließen sich an.

Im speziellen Teil gibt Verf. bei jedem Muskel zuerst ausführliche Nomenklatur und historische Tatsachen. Dann folgt die eigentliche Beschreibung mit Lagebeziehung zu anderen Organen, Nerven und Gefäßen. Sehr ausführlich werden dann die Variationen beschrieben und ebenso ausführlich die vergleichend anatomischen Verhältnisse. Am Schluß jeder Muskelgruppe wird ihre Morphologie allgemein besprochen, teils ihre Rolle an der äußeren Plastik des Körpers, teils auch die Gründe und Verhältnisse, die zu ihrer Gestaltung und Differenzierung geführt haben, erläutert. Hierin verfolgt Verf. ein kausal-mechanistisches Prinzip. Die Differenzierung der Muskeln ist Folge der mechanischen Verhältnisse. Mit dieser Betrachtungsweise stellt er sich z. B. bei der Morphologie der Gesichtsmuskeln in Gegensatz zur phylogenetischen Hypothese von Gegenbaur und Ruge, die er so charakterisiert, daß sie „durch die geschickte Aneinanderfügung von Bildern eine Entwickelungsreihe konstruiert haben, aber die Bilder sind alle von fertigen Zuständen genommen". Das hindert jedoch den Verf. natürlich nicht, die phylogenetische Betrachtungsweise am geeigneten Orte, z. B. bei der Morphologie der suprahyalinen Muskulatur und anderwärts, vollkommen zur Geltung kommen zu lassen.

Endlich wollen wir noch auf einige Zeichnungen des Verf. hinweisen, in denen als Frucht unendlich mühevoller Präparierarbeit die intramuskuläre Verteilung von Nervenfasern dargestellt ist, und zwar im M. occipitalis, M. pectoralis und M. quadratus lumborum.

Das große und vollkommene Material, das mit so gewissenhaftem Fleiß gesammelt ist, sichert dem Buche bleibenden Wert. F. Verzár.

Heinz Welten: Die Sinne der Pflanzen. Mit vielen Textabbildungen. 93 S. (Stuttgart, Franckh.) Geh. 1 M.

Verf. behandelt in allgemeinverständlicher Form und ansprechender Darstellung die bisher über die Reizbewegungen der Gewächse angestellten Versuche und die daraus gewonnenen Resultate. Nachdem er auseinandergesetzt hat, daß die Sinne allein die Verbindung der Organismen mit der Außenwelt vermitteln, und daß das Sinnesleben und die Sinnesorgane der Pflanzen von denen des Menschen grundverschieden sind, bespricht er zunächst allgemein die Natur der Reize und die durch sie veranlaßten Bewegungen. Von den verschiedenartigen Einzelreizen werden dann die mannigfaltigen durch das Licht veranlaßten Reizerscheinungen und der damit verbundene Einfluß von Wärme und Kälte auf die Gewächse behandelt. Darauf erörtert Verf. die geotropischen Reizwirkungen und im Anschluß daran die chemischen, mechanischen und elektrischen Reize. Das gut ausgestattete Werkchen ist mit 31 trefflichen Textbildern geschmückt. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 31. Oktober. Prof. K. Heider (Innsbruck) übersendet eine Abhandlung von P. Justus Kalkschmid, O. F. M. (Innsbruck): „Adriatische Hetcropodeu". — Ferner übersendet derselbe eine Abhandlung von E. Uebel (Innsbruck): „Adriatische Appendicularien". — Hofrat H. Obersteiner übersendet eine Abhandlung: „Zur pathologischen Histologie der Hirn- und Meningealvenen" von Dozent Dr. Erwin Stransky und Dr. Robert Löwy. — Prof. Adalbert Prey in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Isostasie in den Alpen auf Grund der Schweremessungen in Tirol". — Ing. Franz Rogel in Klagenfurt übersendet eine Abhandlung: „Über die Anzahl der durch keine von der Einheit verschiedene k-Potenz teilbaren Zahlen unter gegebenen Grenzen". — Dr. Karl Rechinger in Wien übersendet eine Abhandlung: „Botanische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomons-Inseln. V. Teil". — Prof. Franz Exner legt folgende Abhandlungen aus dem Institut für Radiumforschung vor: 1. „Revision des Atomgewichtes des Radiums durch Analyse des Radiumbromids" von O. Hönigschmid. 2. „Zur Frage der Reinheit des internationalen Radiumstandards" von E. Haschek und O. Hönigschmid. 3. „Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlen; ihr Einfluß auf sterilisierte wässerige Rohrzuckerlösungen" von A. Kailan. 4. Die „Löslichkeit der Ra-Emanation in Wasser in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur" von M. Kofler. 5. „Über eine neue Methode zur Konzentrierung von Polonium" von F. Paneth. 6. „Die Zerstreuungsgesetze der α-Strahlen bei großen Ablenkungswinkeln" von H. Geiger und E. Marsden. 7. „Die Büschelentladung in Chlor und die Beziehung zwischen

Büschelentladung und Ionenbeweglichkeit" von Karl Przibram. 8. „Über die Wanderung der elektrolytischen Ionen des ThB und ThC (Vorläufige Mitteilung)" von Dr. F. v. Lerch.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 Novembre. Édouard Branly: Conductibilité intermittente des minces couches diélectriques. — Armand Gantier rend compte à l'Académie des séances du Congrès de l'Association française du Froid. — L. De Launay fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Traité de Métallogénie, gites minéraux et métallifères". — Borrelly: Observations de la comète 1912 c Borrelly, faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur de comètes. — Coggia: Observations de la comète Borrelly (c, 2 novembre 1912) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens, de 0,26 m d'ouverture). — Esmiol: Observations de la comète 1912 c (Borrelly) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens, de 0,26 m d'ouverture). — Giacohini: Observations de la nouvelle comète Borrelly (1912 c) faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Est de 0,40 m d'ouverture). — J. Guillaume: Observations de la comète Schaumasse (1912 b), faites à l'équatorial coudé (0,32 m) de l'Observatoire de Lyon. — Luizet et Guillaume: Observations de la comète Borrelly (1912 c), faites à l'Observatoire de Lyon. — P. Chofardet: Observations de la comète Borrelly (1912 c), faites à l'Observatoire de Besançon (équatorial coudé de 0,33 m d'ouverture). — P. Brück: Observations et éléments de la comète Borrelly (1912 c), obtenus à l'Observatoire de Besançon. — Louis Fahry: L'identification des petites planètes. — Jean Chazy: Sur un système différentiel formé par M. Schlesinger. — Ch. J. de la Vallée Ponssin: Sur l'unicité du développement trigonométrique. — Hisely: Nouveau théorème sur les effets des moments. — H. Poincet: Sillage et succion à l'arrière des navires. — Duchêne: Au sujet de l'emploi, dans la construction de l'aéroplane, des empennages porteurs. — Alphonse Berget: Sur une formule de vitesse applicable aux aéroplanes. — C. Raveau: Les franges des lames cristallines holoèdres à faces parallèles. — Georges Claude: Sur des phénomènes de pseudo-résonance électrique. — Henriot: Sur l'étirage des métaux. — L. Grimbert et M. Laudat: Sur le dosage des lipoïdes dans le sérum sanguin. — H. Vincent: Sur le spléno-diagnostic de la fièvre typhoïde. — Léon Bernard, A. Le Play et Ch. Mantonx: Capacité pulmonaire minima, compatible avec la vie. — C. Schlegel: Sur l'influence de la température sur la marche du développement de Maia squinado Herbst. — Henri Martin: Répartition des ossements humains trouvés dans le gisement moustérien de la Quina (Charente). — Léon Bertrand et Louis Mengaud: Sur la structure des Pyrénées cantabriques et leurs relations probables avec les Pyrénées occidentales. — G. Vasseur: Découverte d'un gisement de Vertébrés dans l'Aquitanien supérieur de l'Agenais. L'âge géologique de la faune de Saint-Gérand-le-Puy. — René Arnoux adresse une Note intitulée: „La sécurité en aéroplane assurée par une nouvelle méthode de conduite supprimant les manoeuvres dangereuses de la méthode actuelle". — Vasilesco Karpen adresse une Note intitulée: „Sur le vol des oiseaux dit vol à la voile".

Personalien.

Der Prinzregent von Bayern hat den Prof. Dr. Paul Ehrlich in Frankfurt a. M. und den Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg Dr. Emil Warburg zu Mitgliedern des Maximiliansordens für Kunst und Wissenschaft ernannt.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Entomologen des Landwirtschaftlichen Instituts zu Paris Dr. Paul Marchal zum Mitgliede in der Sektion Anatomie und Zoologie erwählt.

Die Technische Hochschule in Braunschweig hat den Dr. Friedrich Schott in Heidelberg wegen seiner Verdienste um die Zementerzeugung und -Verwendung ehrenhalber zum Dr.-Ing. ernannt.

Ernannt: der Privatdozent, Adjunkt Dr. Oswald Richter zum außerordentlichen Professor für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien; — der Privatdozent der Zoologie an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden Dr. Benno Wandolleck zum Dozenten für Biologie, Zucht und Krankheiten der Fische; — Dr. Emil Godlewski, außerordentlicher Professor an der Universität Krakau, zum ordentlichen Professor der Entwickelungsgeschichte und allgemeinen Biologie; — der Privatdozent für Astronomie an der Universität Heidelberg Dr. August Kopff zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Wilhelm Vaubel zum Professor.

Habilitiert: Dr. E. R. Neresheimer für Zoologie an der Universität Wien.

Gestorben: am 22. November in Edinburg der Paläoichthyologe Dr. Ramsay H. Traquair, 72 Jahre alt; — am 20. November der Entomologe am British Museum in London William Forsell Kirby, im Alter von 68 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Für die helleren Veränderlichen vom Myratypus, die in ihrem Maximum für das bloße Auge sichtbar werden können, gibt folgende Tabelle die ungefähren Daten ihrer größten Helligkeit im Jahre 1913 an.

Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode	Max. 1913
R Andromedae	$0^h\ 18.8^m$	$+38^0\ 1'$	5.2	13.1	410 Tage	17. Febr.
R Cygni	19 34.1	+ 49 58	5.8	15	426 „	24. „
S Herculis	16 47.4	+ 15 6	5.8	13.1	308 „	3. März
R Leonis	9 42.2	+ 11 54	5.0	10.2	313 „	10. „
o (Mira) Ceti	2 14.3	− 3 26	2.0	9.6	331 „	23. April
R Hydrae	13 24.2	− 22 46	3.5	10.1	425 „	30. „
R Bootis	14 32.8	+ 27 10	5.8	12.2	223 „	17. Juni
R Serpentis	15 46.1	+ 15 26	5.6	13	357 „	26. „
R Cassiopeiae	23 53.3	+ 50 50	4.8	13.2	431 „	25. Juli
T Ursae maj.	12 31.8	+ 60 2	5.5	12.7	257 „	28. „
U Orionis	5 49 9	+ 20 10	5.3	12.1	375 „	22. Aug.
R Ursae maj.	10 37.6	+ 69 18	5.8	13.1	302 „	2. Sept.
T Cephei	21 8.2	+ 68 5	5.2	10.8	387 „	24. Okt.
χ Cygni	19 46.7	+ 32 40	4.2	13.2	407 „	16. Dez.

Das Maximum von Mira Ceti ist 1913 nicht zu beobachten, weil gleichzeitig die Konjunktion dieses Sternes mit der Sonne stattfindet.

Eine Tabelle der hellsten, bei uns sichtbaren Veränderlichen vom Algoltypus mit den Positionen, Größen und Lichtwechselperioden dieser Sterne ist in Rdsch. XXVII, 52 gegeben.

Am 23. Dezember 1912 wird der Stern 136 Tauri (5. Größe) für Berlin vom Vollmond bedeckt; Eintritt am Mondrand $8^h\ 50^m$, Austritt $9^h\ 22^m$ M.E.Z.

Das Jahr 1913 bringt an interessanteren Sternbedeckungen für Berlin am 27. Januar eine Bedeckung von α Virginis (Spica) von $14^h\ 16^m$ bis $15^h\ 15^m$ und zwei Plejadenbedeckungen, die erste um Mitternacht des 13. März, die aber wegen des Monduntergangs nur teilweise zu beobachten ist, die zweite am Abend des 11. Dezember.

Die Masse des Titan, des größten Saturnmondes, ist von Herrn H. Samter aus der Drehung der großen Bahnachse des vom Titan stark gestörten Mondes Hyperion neu bestimmt worden, und zwar zu $^1/_{4125}$ der Saturnmasse, gleich $^1/_{43}$ der Erdmasse, ein Resultat, das nur um wenige Prozent unsicher sein kann. Verglichen mit der Erdmasse sind die Massen der vier alten (großen) Jupitermonde $^1/_{186}$, $^1/_{135}$, $^1/_{35}$ und $^1/_{74}$. Der III. Jupitermond und Titan besitzen also nahe dieselbe Masse, die ungefähr das Doppelte der Masse unseres Mondes ($^1/_{81}$) und nur wenig geringer als die Masse des Planeten Merkur (nach Herrn Backlund $^1/_{29}$ der Erdmasse) ist. Die Massen der übrigen Monde im Sonnensystem, den Neptunsmond vielleicht ausgenommen, stehen hinter obigen Werten sehr zurück. Herr H. Struve hat z. B. für die Saturnsmonde Rhea, Dione, Tethys, Enceladus und Mimas die Massen bzw. 50, 110, 200, 850, 2900 mal kleiner gefunden (auf Grund der Störungstheorie) als für Titan.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 19. Dezember 1912. Nr. 51.

Die Bedeutung der Zellmembran für die Wirkung chemischer Stoffe auf den Organismus.

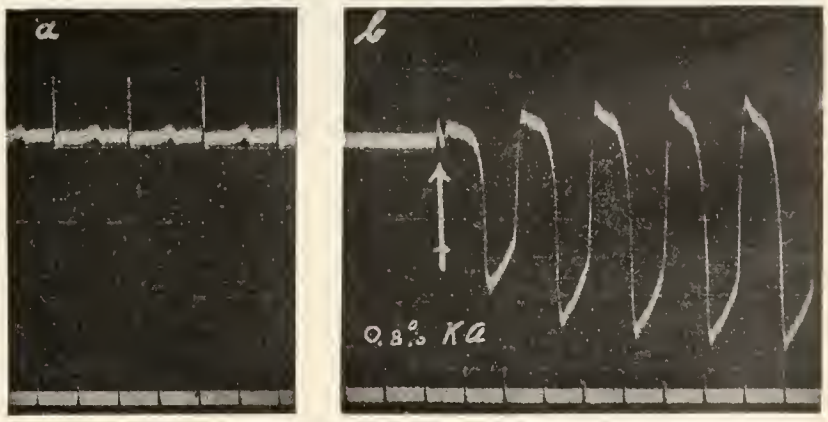
Von Prof. **W. Straub** (Freiburg i. Br.).

(Vortrag, gehalten in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen und medizinischen Hauptgruppen der 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. am 19. September 1912.)

(Schluß.)

Das Studium der tierischen Elektrizität, das, vor einem halben Jahrhundert mit größten Hoffnungen begonnen, die Lebenskraft manches Physiologen absorbierte, hat bekanntlich die Fragen nach dem Wesen der Lebensvorgänge, die man damit verknüpfte, nicht beantwortet. Man mußte erkennen, daß jene elektrischen Ströme nur Lebensäußerungen sind, die an Aufklärungswert die mechanische Funktion oder die chemische Leistung der Zelle nicht wesentlich überbieten. Erst einer neueren Zeit gelang es, die physiko-chemischen Sonderbedingungen der Produktion tierischer elektrischer Ströme aufzuklären. Nach den Untersuchungen von Nernst, Riesenfeld, Bernsteiu, Cremer, Höber u. a. kann die tierische Zelle als ein galvanisches Element ohne Metall angesehen werden, in seinen stromliefernden Anteilen nur aus Leitern zweiter Ordnung, aus Elektrolytlösungen bestehend, die voneiuander durch eine Membran von bestimmter Semipermeabilität getrennt sind. Die eine Elektrolytlösung ist der Zellinhalt, die andere die die Zelle umspülende Außenflüssigkeit. Die führende Rolle in dem System hat die Membran, deren Deformation durch Tätigkeit, durch Reizung, durch lokale chemische Alteration, den Ausgleich der Potentialdifferenz, die Abgabe von Ionenladungen, mit andereu Worten den ableitbaren Strom, bedingt. Ob dieser Strom nach außen in ein Meßinstrument geleitet werden kann, hängt dann nur mehr von formaleu Bedingungen ab. Diesen formalen Bedingungen ist dann Genüge getau, weun die „Elemente“ sehr lauge Fasern sind, die das Anlegen von Polen erlauben, oder wenn sie, selbst zu kleiu, doch zu regelmäßig geordneten Zellverbänden orientiert sind, wie das besonders in Organen der Leitung oder sonstigen funktionellen Wechselbeziehungeu untereinander realisiert ist, also im Herzen, in Nerven, iu der Retina, iu Drüseu u. a. m. Auf Grund dieser Vorstellungen, gegen die sich meines Wissens uichts einwendeu läßt, haben wir zu erwarten, daß jede chemische Deformation einer Zellmembran sich in eiuem Galvanometer als Strom bemerkbar machen muß, und daß man umgekehrt auf eine Membrandeformatiou schließen darf, wenn nach Applikation eines chemischen Körpers man einen ableitbaren Strom bekommt.

Fig. 4.



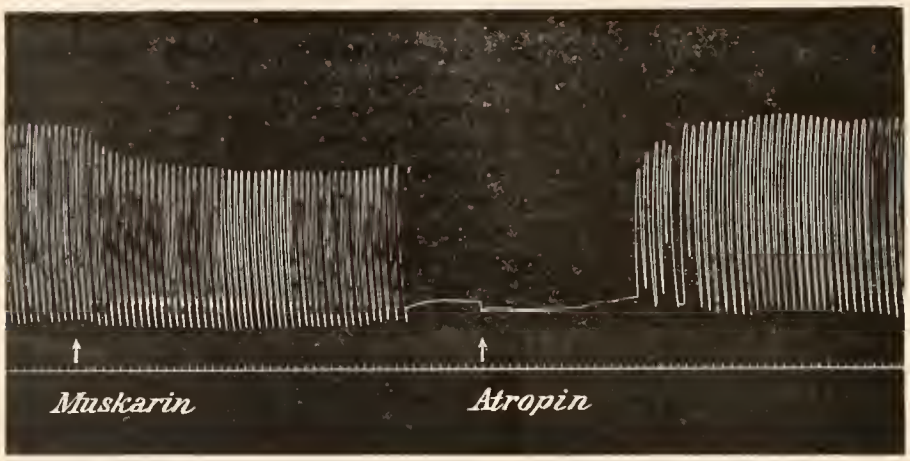
Die unteren Marken bedeuten Sekunden, jede Schwingung entspricht einem Puls.
a = normal, b = vergiftet.

Die ersten Feststellungen in dieser Richtung sind weit zurückreichend, es sind die vou Biedermann entdeckten Kaliströme. Taucht ein stromlos präparierter Froschmuskel an eiuem Ende in eine verdünnte Lösung vou Chlorkalium, so kann zwischeu diesem Ende und der uuveränderten Oberfläche ein Strom abgeleitet werden, der die Potentialhöhe des überhaupt möglichen Maximum, hier 0,1 Volt, erreichen kann. Nimmt man die Kalilösuug wieder weg, so verschwindet mit der Abwaschung des Kalis auch der Strom.

Diese Erscheinung ist durch mich und meine Mitarbeiter nach der pharmakologischen Seite hin ausgearbeitet worden. Wenn diese bioelektrischen Ströme wirkliches biologisches Interesse verdienen sollen, so

müssen sie spezifisch seiu und einer vou Organ zu Organ verschiedenen Differeuzierung der Membran ibre Entstehung verdauken. Und das ist der Fall. Das Kali wirkt, an der Funktion gemessen, auf Herz- und Skelettmuskel gleich giftig und an beiden kann man mit Kali elektrische Ströme entwickeln. Die Fig. 4 zeigt die Kaliströme des Herzens, die sich hier in anderer Weise wie am ruhenden Skelettmuskel als bestimmte Veränderung des Elektrogrammes zeigen. Das rhythmisch tätige Herz läßt nämlich ebeufalls rhythmisch ableitbare elektrische Ströme entstehen; als sogenanntes Elektrokardiogramm haben sie ja aktuelle mediziuische Bedeutung. Dieses Elektrogramm des isolierten Froschherzens z. B. verwandelt sich in gesetzmäßiger Weise iu ein ganz anderes, wenn uian von einer normalen Herzstelle und einer kleinen, mit

Fig. 5.



Kali behandelten, die Ströme ableitet; diese Deformation des Elektrogramms stebt und fällt mit der Kaliwirkuug genau wie bei der Wirknug auf die mechanische Funktion des Herzens (Fig. 3). Die Membranen der Skelett- und Herzmuskelzelle siud also dem Kali gegenüber gleichwertig. Ebenso entwickelt das Muskarin am Skelett- und Herzmuskel ganz wie Kali Elektrizität. Anders beiu Calcium. Dieses Erdalkali läßt den Skelettmuskel intakt, alteriert aber elektrisch deu Herzmuskel und gleichsinnig verhält es sich, wenn wir die Wirkung des Calciumions auf die mechanische Fuuktion der zwei Muskelsorteu prüfen. Dasselbe gilt für die komplizierteu, glykosidischen Moleküle der Digitaliskörper. Sie sind ja aus der Therapie der Herzerkrankungen als Herzmuskelgifte bekaunt uud haben andererseits keinerlei Wirkung auf den Skelettmuskel. Elektrisch verhalten sie sicb streng gleichsiunig [1]).

Die Spezifität geht aber noch weiter sogar ius Gebiet der vergleichenden Toxikologie. Das Herz der Schnecken reagiert funktionell nicht auf die Digitalissubstanz Antiarin und entwickelt mit ihr auch keiuen Strom, hier im Gegensatz zum Wirbeltierherzen. Ebenso ist dasselbe Schneckenherz funktiouell wie elektrisch sehr wenig kaliempfindlich, abermals im strengen Gegensatz zum Wirbeltierherzen. Es bat eben dieses Herz seine eigene Toxikologie — nämlich die seiner Zellmembranen!

Spezifität der Lebeusreaktionen ist eine der charakteristischeu Eigenschaften des Organismus, eine andere noch mehr biologische ist die Anpassungsfähigkeit, die Variabilität des Grundzustaudes. Wie stebt es in dieser Hinsicbt mit den Membraneu?

Unter den Indizienbeweisen einer vorübergehenden Zustaudsänderung der Zellmembran ist mancberlei bekannt. So wisseu wir, daß die roteu Blutkörperchen bei Gegenwart vou Kohleusäure permeabel für Zucker sind, uud durcb Warburg wurde ermittelt, daß Zustandsänderungen der Lipoide der Zellmembran auf den intrazellulären Sauerstoffverbrauch von Echinideneiern und atmenden Blutkörperchen vou entscheidendem Einfluß sind.

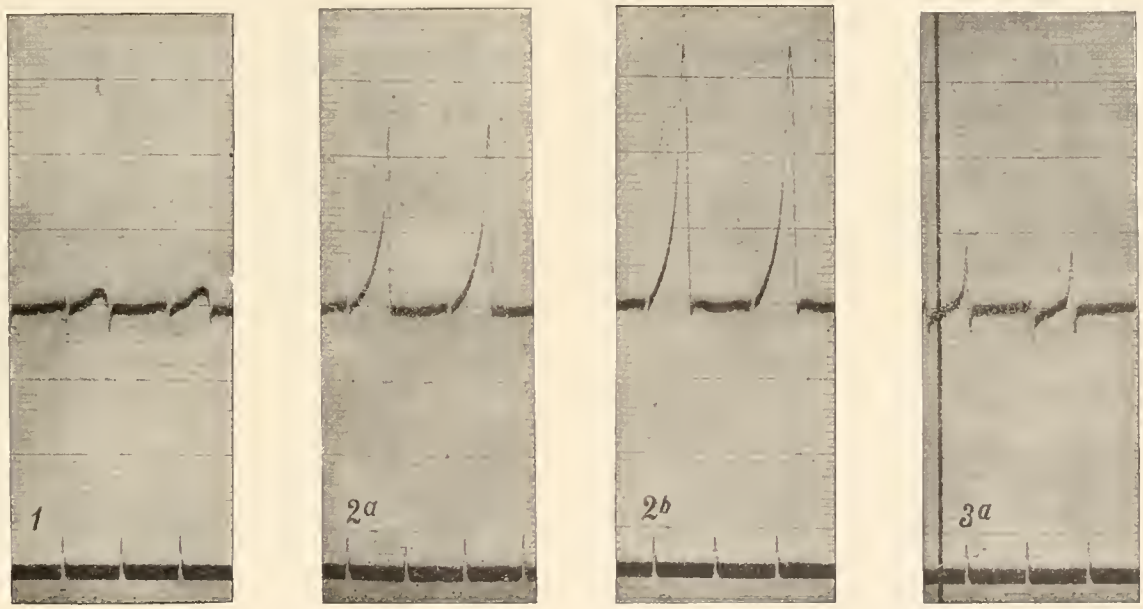
Ganz besonders auffällig ist aber die Rolle der Membran als eines zellularen Organs beim altbekannten Antagonismus Muskarin-Atropin, auf den als letztes Beispiel ich noch einzugehen babe. Die Wirkung des Muskarins ist oben schou erläutert worden, wie auch die Reaktionskinetik der Vergiftung, die ja allein schon auf Membranbeteiligung hinweist. Die elektromotorische Wirksamkeit des Muskarins am Herzen ist von derselbeu Art wie die des Kalis. Nun kann man aber im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Kali eine bestehende Muskarinwirkung ohne Entfernung des Muskarins durch Behandlung des Herzens mit Atropin zum raschen Verschwinden bringen, und das atropinisierte Muskarinherz schlägt dann sogar besser als vorher im normalen Zustand (Fig. 5). Die Menge Atropin, die so ein muskarinvergiftetes Herz oder eiue im gleichen Zustaud befindliche Drüsenzelle oder Darmmuskelzelle heilt, ist nun nicht uur außerordentlich klein — der millionste Bruchteil eines Grammes genügt dazu —, sondern die Heilwirkung wird auch zur Schutzwirkung, denu ein atropinisiertes Herz ist praktisch überhaupt nicht mehr muskarinisierbar. Man denkt hier an Chemotherapie, und tatsächlich hat Ehrlich [1]) auch den Fall als Chemotherapie im Sinne von Affinitäteusättigung reklamiert. So ein atropinisiertes Organ ist nuu aber nur hinsicbtlich seiner Funktiou muskarinimmun, nicht

[1]) Einzelheiten darüber bei L. Hermann. Zeitschr. f. Biologie 1912.

[1]) Ehrlich, l. c. Über den jetzigen Stand usw. S. 29 des S.-A.

aber hinsichtlich der Verteilung des Giftes, denn es läßt sich nachweisen, daß trotz Atropin das Muskarin noch in das Herz hineingeht, und daß schließlich auch in einem atropinisierten Herzen genau soviel Muskarin enthalten sein kann wie in einem nicht geschützten, der Unterschied ist nur der der Geschwindigkeit. Wenn es richtig ist, daß die Membrandeformation bestimmten Grades die Ursache der Muskarinwirkung ist, so müssen auch die oben gezeigten elektrischen Erscheinungen bei der Muskarinwirkung durch Atropin umgekehrt werden können, und das ist tatsächlich der Fall. Die Fig. 6 zeigt, wie ein maximaler Muskarinzustand im elektrischen Sinne durch Behandeln mit einer sehr kleinen Atropinmenge (zwischen 2 b und 3 a) rückgängig gemacht werden kann [1]). Dabei ergab sich auch noch, daß das Atropin allein und ohne Muskarin genau die entgegengesetzte elektrische Wirkung hat

Fig. 6.



wie Muskarin — bloß äußert sich diese nicht an der Funktion des Herzens. Das atropinisierte Herz ist dauernd elektrisch verändert, und während man den elektrischen Muskarinzustand durch Waschen rasch heilen kann, ist das Haftvermögen des Atropins ein außerordentlich hohes. Der Sinn des Ganzen aber ist der: das Atropin bringt die Zellmembran in einen Zustand, in dem sie Muskarin nur mit einer Langsamkeit durchläßt, die keine Wirkung an der Funktion mehr zuläßt. Man darf also in diesem und vielen ähnlich gelagerten Fällen nicht von reiner Chemotherapie sprechen, sondern eher von einer Physikochemotherapie!

Meines Erachtens ist dieser sichere Fall einer durch eine chemische Substanz verursachten Zustandsänderung von Membranen, die ganz allgemein die zu erwartende Wirkung einer anderen Substanz verändern, von der Wichtigkeit der zulässigen Verallgemeinerung.

[1]) In 3a ist die Muskarinwirkung noch nicht völlig aufgehoben.

Er führt uns direkt zu den so modernen Mischwirkungen. Die merkwürdige Mischnarkose mit Skopolamin und Morphin bekommt eine viel ungezwungenere Deutung, wenn man annimmt, daß das Skopolamin die in Frage kommenden Gehirnzellen zu besonders ausgiebiger Morphinaufnahme prädisponiert, wobei dann auch der Tatsache Rechnung getragen ist, daß die Skopolamin-morphinnarkose als eine potenzierte Morphinwirkung erscheint.

Diese wenigen Beispiele müssen schon zeigen, wie der Zellmembran, unbeschadet aller Vorgänge, die sich bei der Wirkung chemischer Körper hinter ihr in der Zelle abspielen, die führende Rolle in den Fällen zukommt, in denen die Wirkung auf Lösung oder Adsorption beruht. Bedeutungslos kann dieses Zellularorgan nur sein, wenn Lösung oder Adsorption in ihm die Zellfunktion intakt läßt. Ob es solche Substanzen in der Chemie und solche Membranen im Organismus gibt, ist eine andere Frage.

Diese Bedeutung der Zellmembran muß bestimmend sein für die praktische Lösung und Lösbarkeit pharmakologischer Aufgaben.

Die Aufgabe der praktischen Pharmakologie im weitesten Sinne ist die willkürliche Schaffung von bestimmten Heilmitteln. Soweit von diesen Heilmitteln keine besondere Spezifität im Sinne der Verteilung verlangt wird, ist die Aufgabe verhältnismäßig leicht und rationell zu lösen, z. B. für Oxydationsmittel, Desinfektionsmittel, Ätzmittel und die sog. auf Eiweißfällung beruhenden Adstringentien.

Anders aber wird die Sache, wenn die gewünschten Mittel spezifisch wirken sollen, wenn sie vermöge ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften im Organismus bei beliebiger Einverleibung automatisch den Weg zu ihren Organen finden sollen, oder nach neuerem Terminus einer bestimmten Tropie, sei es Organotropie oder Parasitotropie, folgen sollen. Für die Gewinnung

dieser Mittel ist die von der Zellmembran gestellte Aufgabe zu lösen, und wenn sie gelöst sein wird, erst dann werden wir imstande sein, auf rationellem und nicht mehr empirischem Wege spezifische Arzneimittel darzustellen.

Unser Arzneischatz und sein Wachstum gehen einer unaufhaltsamen Industrialisierung entgegen, und die Prophezeiung, daß die Arzneibereitung dermaleinst restlos in die Industrie aufgehen wird, enthält kaum noch ein Risiko. Um so angezeigter erscheint es, ruhigen Blickes zu untersuchen, inwieweit diese moderne Schaffung von Arzneimitteln rationell im obigen Sinne ist und sein kann.

Auf Grund der Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und physiologischer Wirkung scheinen manchem die Aufgaben rationeller Darstellung spezifischer Arzneimittel als leicht löshar. Aber diese Beziehungen sind nur nach der negativen Seite hin eindeutig, sie sagen, was einem Molekül nicht fehlen darf, wenn es eine bestimmte Wirkung noch haben soll, ihre Verallgemeinerung geht über die allernächsten, handgreiflichsten Analogien nicht hinaus.

Es liegt nicht in meinem Thema, mich zu dieser Frage kritisch zu äußern, wohl aber gehört es dazu, zu betonen, wie die von der Zellmembran gestellten physikalischen und physikalisch-chemischen Probleme ungeahnte Schwierigkeiten darstellen, wenn der Chemiker rationell spezifische Arzneimittel machen wollte.

Die Darstellung spezifischer Narkotika, wie der Schlafmittel und Fiebermittel ist das am erfolgreichsten bearbeitete, weil leichteste Kapitel der Arzneimittelsynthese. Nach unseren Darstellungen basiert die Wirkung narkotischer Substanzen auf dem Lipoidgehalt der Zellen, die diese durch Lösung aufnehmen. Die Synthese lipoidloslicher Substanzen ist leicht, die Einführung von Alkoholradikalen z. B. läßt sie im allgemeinen erwarten. Aber es ist ein Irrtum, wenn man annehmen wollte, daß ein als lipoidlöslich aus der Retorte hervorgegangener Körper im Organismus auch lipotrop sein müßte; dann würde man ja besser mit Benzin narkotisieren, als mit Chloroform. Der Körper muß nicht nur lipoidlöslich sein, er muß — aus physiologischen Gründen — auch wasserlöslich sein; aber erst, wenn er besser lipoid- wie wasserlöslich, also relativ hydrophob ist, wird er lipotrop. Seine Fähigkeit, durch und aus Wasser in Lipoide zu gehen, muß beim Aufbau auch in engen Grenzen quantitativ vorgesehen sein, sein Teilungskoeffizient, der sinnfallige Hinweis auf die physiko-chemische Natur des Problems muß gewissermaßen mit der Synthese des Moleküls auch quantitativ mitgeschaffen werden. Das können wir noch nicht! Und selbst wenn wir es könnten, wir wären noch nicht geborgen. Ein brauchbares Narkotikum darf nicht alle Teile des zentralen Nervensystems gleichzeitig treffen, es muß unbedingt das Atemzentrum des verlängerten Rückenmarkes weniger treffen als die anderen Teile, wenn anders die narkotisierte Person keine Lebensgefahr laufen soll. Wiederum hindert physiologische Besonderheit des Organismus rationelles Arbeiten der Chemie, hier noch dazu in ungeklärter Weise, denn wir wissen nicht einmal, inwieweit das Atemzentrum anders gebaut ist oder anders arbeitet als die übrigen Abteilungen des Nervensystems.

Geradezu unüberwindlich werden aber die Schwierigkeiten der rationellen Synthese spezifischer Arzneimittel, wenn sie den Eigenschaften der Zellmembran als eines adsorbierenden Systems gerecht werden müssen, eines Systems, dessen durch Adsorption bewirkte Zustandsänderung, wie wir sahen, allein schon eine Funktionsänderung der Zelle und des Organs auslöst. Die hier einschlägigen Beziehungen zwischen Konstitution und physiko-chemischen Eigenschaften, und damit auch physiologischen Wirkungen, sind wenig bekannt, die darauf basierenden voraussichtlichen Wirkungen einer Substanz in einem so komplizierten und veränderlichen System, wie dem lebenden Organismus, geradezu undiskutierbar.

Begehen wir uns also hier eines jeden Optimismus und gestehen wir ehrlich, eine rationelle Synthese spezifischer Arzneimittel ist zurzeit nicht möglich, und zwar deshalb nicht möglich, weil die Zellmembran uns rationell-unlösbare Aufgaben stellt. Wir sind hier nach wie vor auf den mühsamen Weg der Empirie angewiesen, einen Weg, der aber auch zum praktischen Ziele führt, wie uns die wertvollen Errungenschaften der modernsten Arzneimittelsynthese gerade in letzter Zeit eindringlich gezeigt haben.

So haben wir bei jeder Beeinflussung des lebenden Organismus durch chemische Substanzen mit der Zellmembran als einem Zellularorgan zu rechnen, einem Organ, das von Zelle zu Zelle verschieden und in einer Zelle von einem Moment zum anderen veränderlich sein kann.

An die Zellmembran, in sie oder durch sie muß jede wirksame Substanz, und jede dieser drei Deformationen der Membran kann alleinige Ursache einer Funktionsveränderung — einer pharmakologischen Wirkung sein.

Die Berücksichtigung, die die Zellmembran erheischt, warnt aber auch vor Einseitigkeit in der Auffassung pharmakologischer Aufgaben gemäß der Stellung dieser Wissenschaft, die in gleicher Weise auf Chemie wie auf Physiologie sich aufbaut.

W. Kossel: Über die sekundäre Kathodenstrahlung in Gasen in der Nähe des Optimums der Primärgeschwindigkeit. (Inaug.-Diss., Heidelberg 1911, 62 S., und Ann. d. Physik 1912, 4. F., Bd. **37**, S. 393—424.)

S. Bloch: Über die sekundäre Kathodenstrahlung in Gasen bei großer Primärgeschwindigkeit. (Inaug.-Diss. Heidelberg 1911, 39 S., und Ann. d. Physik 1912, 4. F., Bd. **38**, S. 559.)

Nachdem durch Beobachtungen der Herren Austin und Starke ein erstes Anzeichen für die Möglichkeit der Abtrennung negativer Elektrizität aus der Materie unter dem Einfluß auftreffender Kathodenstrahlen gefunden war, ist in einwandfreier Weise zuerst von Herrn Lenard im Jahre 1903 gezeigt worden, daß

ganz allgemein jeder Körper, der von Kathodenstrahlen getroffen wird, negative Elementarquanten aus dem Inneren seiner Atome abgibt und dadurch selbst Quelle einer neuen — sekundären — Kathodenstrahlung wird. Die Geschwindigkeit, mit der diese sekundären Quanten emittiert werden, ist immer relativ klein; sie entspricht einem Potentialfall von etwa 10 Volt und scheint von der Geschwindigkeit der primären Strahlen ebenso wenig wie von der Natur der emittierenden Substanz merklich beeinflußt zu werden. Die Anzahl der sekundär emittierten Quanten zeigt sich in allen Fällen der Intensität der auslösenden Primärstrahlung proportional; sie zeigt außerdem eine sehr erhebliche Abhängigkeit von der Natur der Substanz und namentlich von der Geschwindigkeit der Primärstrahlung.

Die exakte Untersuchung dieser die Sekundärquantenmenge betreffenden Zusammenhänge muß sich auf den Fall der Sekundärstrahlung in Gasen beschränken, da die starke Absorption der Sekundärstrahlen bei festen Körpern nur Oberflächeneffekte und keine Volumenwirkung wahrzunehmen gestattet. Die Untersuchung der Erscheinung in Gasen gestaltet sich auch relativ einfach; sie wird hier identisch mit der Untersuchung der Leitfähigkeitserzeugung durch Kathodenstrahlen. Da nämlich, wie von Herrn Lenard gezeigt worden ist, die Ursache der Leitfähigkeitserzeugung in Gasen in der Abspaltung sekundärer Quanten aus den von primären Strahlen durchquerten Gasmolekülen besteht, so ist die Anzahl erzeugter Trägerpaare jeweils identisch mit der Anzahl der emittierten Sekundärquanten im durchstrahlten Gasvolumen. Es bedarf hier also nur der Kenntnis der Anzahl wirksamer Primärquanten und der Anzahl durch sie auf einem bestimmten Gaswege erzeugten Trägerpaare, um für jeden Einzelfall diejenige Sekundärquantenmenge angeben zu können, welche der Wirkung eines einzigen primären Quants zukommt.

Erste Untersuchungen dieser Art sind bereits von Herrn Lenard ausgeführt worden mit Benutzung lichtelektrisch erzeugter Kathodenstrahlen als Primärstrahlung, deren Geschwindigkeit durch Zuhilfenahme elektrischer Felder von nahe Null bis etwa 5000 Volt variiert wurde. Sie führten zu dem wichtigen Ergebnis, daß Kathodenstrahlen unter 11 Volt Geschwindigkeit keine Sekundärstrahlen zu erzeugen vermögen. Wird diese Grenzgeschwindigkeit überschritten, so erfolgt beträchtliche Sekundärstrahlenemission, deren Intensität mit wachsender Primärstrahlgeschwindigkeit zunächst stark ansteigt, bei 200 bis 300 Volt ein Maximum erlangt und dann langsam abfällt. Es existiert also ein Geschwindigkeitsgebiet mit maximaler Wirksamkeit, während die kleineren und ebenso die größeren Strahlgeschwindigkeiten geringere Sekundäremission veranlassen.

Damit war ein erster Anhalt gegeben für den Zusammenhang zwischen Sekundärstrahlemission und Primärstrahlgeschwindigkeit, dessen Kenntnis durch nähere Feststellung der quantitativen Beziehungen noch zu verfeinern war. Während im Gebiete langsamster Primärstrahlen, namentlich in der Nähe der 11-Voltgrenze, neuere Beobachtungen noch ausstehen, sucht die vorliegende Arbeit des Herrn Kossel die Sekundärstrahlemission in der Nähe des Optimums der Primärgeschwindigkeit, das ist für Strahlen von etwa 200 bis 1000 Volt, näher quantitativ zu verfolgen.

Herr Kossel benutzt ebenso wie Herr Lenard lichtelektrisch erzeugte Kathodenstrahlen und läßt dieselben das zu untersuchende Gas bei bekanntem, variierbarem Druck im Zwischenraum zweier zueinander und zum Strahl parallel gestellten Kondensatorplatten durchsetzen. Wird die eine dieser Platten auf bestimmte Spannung gebracht, so wird die gesamte im Gaszwischenraum in Freiheit gesetzte sekundäre Elektrizitätsmenge an der zweiten, mit dem Elektrometer verbundenen Platte gesammelt. Die Primärstrahlintensität wird entweder durch Benutzung eines Faradayschen Käfigs oder durch Ablenkung des Primärstrahles auf die zweite Kondensatorplatte meßbar. Bei Berücksichtigung der teilweisen Absorption der Strahlen im Gasraum kann auf diese Weise sowohl die auf einer bestimmten Weglänge als auch die auf seinem ganzen bis zur Absorption durchsetzten Weg im Durchschnitt von jedem primären Elementarquantum ausgelöste Anzahl sekundärer Quanten ermittelt werden. Die entsprechenden Ergebnisse für Luft finden sich in der später folgenden Zusammenstellung.

Der von Herrn Kossel gleichzeitig für Strahlen von 1000 Volt durchgeführte Vergleich der Sekundärstrahlenemission in verschiedenen Gasen zeigt, daß die von ihm untersuchten Gase Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Schwefeldioxyd und Helium — welch letzteres allerdings nicht frei von Stickstoff war — jeweils eine ihrer Dichte entsprechende Sekundärstrahlenmenge aussenden. Eine Ausnahme von dieser Gesetzmäßigkeit macht der Wasserstoff, der etwa viermal soviel Elektronen emittiert, als seinem Gewicht entspräche; die gleiche Abweichung des Wasserstoffs findet sich im Methan wieder. Eine solche Abweichung des Wasserstoffs ist auch bei der Absorption der Kathodenstrahlen, die ebenfalls in erster Annäherung der Masse proportional ist, bereits lange bekannt.

Quantitative Untersuchungen der Leitfähigkeitserzeugung in Gasen bei größeren Primärstrahlgeschwindigkeiten, wie sie von Entladungsröhren geliefert werden, sind zuerst von Herrn Durack ausgeführt worden, dessen Resultate aber infolge Nichtberücksichtigung der Reflexion und ungenügender Homogenität der Primärstrahlen nur hinsichtlich der Größenordnung von Bedeutung sind. Exaktere Beobachtungen mit Kathodenstrahlen einer Entladungsröhre von $4{,}8 \cdot 10^9$ cm/sec Geschwindigkeit sind neuerdings von Herrn Glasson angestellt worden, mit dem Resultat, daß jedes einzelne dieser Strahlquanten in Luft von Atmosphärendruck auf 1 cm Weg 1140 sekundäre Quanten zu erzeugen vermag. Da hierbei die Absorption der Strahlung nicht berücksichtigt ist, erscheint der Wert um etwa 8 % zu groß.

Auch im Gebiete sehr schneller Kathodenstrahlen, wie sie von radioaktiven Körpern geliefert werden, sind neuerdings Untersuchungen der Sekundärstrahlung ausgeführt worden und zwar nahe gleichzeitig von den Herren Eve, Wilson und Bloch. Herr Eve findet, daß ein β-Teilchen von Ra-C in Luft von Atmosphärendruck auf 1 cm Weg 48 Sekundärquanten erzeugt; doch kann dieser Wert keiner fest bestimmten Strahlgeschwindigkeit zugeschrieben werden, da die β-Strahlung des Ra-C nach neuen Beobachtungen der Herren v. Baeyer, Hahn und Fräulein Meitner nicht einheitlich ist. Herrn Wilsons Versuche beziehen sich auf fest bestimmte Strahlgeschwindigkeiten, die durch magnetische Zerlegung der β-Strahlung eines kräftigen Radiumpräparates gewonnen waren. Seine Angaben der erzeugten Sekundärquantenmengen sind aber nur relative, so daß sie zwar innerhalb eines größeren Geschwindigkeitsbereiches den Gang der Sekundärstrahlung mit der Primärstrahlgeschwindigkeit, nicht aber die absolute Sekundärquantenzahl enthalten.

Die Untersuchungen von Herrn Bloch beziehen sich auf die als homogen bekannte schnelle β-Strahlung von Uran-X, und es ist besonderer Wert darauf gelegt, den Einfluß von Reflexionen der Strahlen an den Wänden der die untersuchten Gase einschließenden Meßräume auf das gesuchte Ergebnis zu beseitigen. Die Wände der verschieden groß gewählten Meßräume sind zu diesem Zweck aus Drahtnetz hergestellt, welches einen genügenden elektrostatischen Abschluß des Meßraumes herbeiführt, reflektierte Strahlen aber weitgehend ausschließt. Zur Messung der Primärstrahlintensität wird ein evakuierter Faradaykäfig und ein Paraffinkondensator benutzt, wie er früher vom Ref. für Kathodenstrahlmessungen benutzt worden war. Es findet sich, daß jedes β-Strahlteilchen von Ur-X in Luft von Atmosphärendruck auf 1 cm Weg 54 Sekundärquanten erzeugt. Mit diesem Werte lassen sich die von Herrn Wilson gegebenen Relativzahlen in Absolutwerte umrechnen, so daß nunmehr die Sekundärstrahlung im ganzen Gebiet schneller Kathodenstrahlen als befriedigend festgelegt gelten kann.

Die Zusammenfassung der gesamten gegenwärtigen Kenntnis der Abhängigkeit der Sekundärstrahlung in Luft von der Primärgeschwindigkeit im ganzen Bereiche von Null bis nahe Lichtgeschwindigkeit führt sonach zu folgendem tabellarisch gegebenen Bild.

Man erkennt, daß nach Überschreiten einer Grenzgeschwindigkeit von etwa $0{,}02 \cdot 10^{10}$ cm/sec erhebliche Sekundärstrahlemission erfolgt, derart, daß die auf einer bestimmten Wegstrecke ausgelöste Quantenzahl (2. Kolonne) rasch ansteigt, bei 200 Volt ein Maximum zeigt und dann allmählich mehr und mehr abnimmt; im Bereiche von $1 - 3 \cdot 10^{10}$ cm/sec erfolgt diese Abnahme ungefähr umgekehrt proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit.

Ein anderes Bild zeigt sich, wenn nicht die auf einer bestimmten Wegstrecke, sondern die auf dem gesamten möglichen Wege eines primären Strahlquantums von diesem im Durchschnitt ausgelöste sekundäre Quantenzahl betrachtet wird. Diese wird um so größer, je längere Wege das Quant vor seiner Absorption zurücklegen kann. Da nun mit wachsender Strahlgeschwindigkeit die Absorption viel stärker abnimmt (Rdsch. XXV, S. 664) als die Sekundärstrahlung, so muß die gesamte Sekundärquantenzahl zunehmen, wie dies die 3. Kolonne oben zeigt.

A. Becker.

Luft von Atmosphärendruck.

Primärstrahlgeschwindigkeit 10^{10} cm/sec.	Anzahl der pro 1 Primärquant erzeugten Sekundärquanten: auf 1 cm Weg	auf gesamtem Strahlweg	Beobachter
< 0.02 (11 Volt)	0	0	Lenard
0.084 (200 „)	7 600	0.64	Kossel
0.10 (300 „)	7 220	0.83	„
0.13 (500 „)	3 800	0.66	„
0.19 (1000 „)	2 500	0.87	„
0.48	1 140		Glasson
1.35	214	170	Wilson
1.66	155		„
1.87	127		„
2.08	94	1400	„
2.23	84		„
2.35	74	2800	„
2.55	61		„
2.74	55		„
2.76	54	5570	Bloch
2.82	53		Wilson
2.88	47		„
2.90	48	7200	Eve
2.90	46		Wilson

Friedr. Busch und **Chr. Jensen:** Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation nebst Anleitung zu Beobachtungen verschiedener Art. Mit zahlreichen Tabellen und Figuren im Text. 532 S. (Aus dem Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XXVIII. 1910. 5. Beiheft: Mitteilungen aus dem Physikalischen Staatslaboratorium. (Hamburg 1911, L. Gräfe & Sillem.)

Die Herren Busch und Jensen suchen seit einigen Jahren bei den Astronomen, Physikern und Meteorologen das Studium der Polarisationsvorgänge, die sich in der Erdatmosphäre abspielen, neu zu beleben. Namentlich die Herbeischaffung eines umfangreichen Beobachtungsmaterials von verschiedenen Stellen der Erde ist eine noch zu erfüllende Forderung, um Klärung in dieses „geheimnisvolle Phänomen" zu bringen, das 1809 von Arago entdeckt wurde. Hierzu eine größere Zahl von Forschern anzuregen und zu gemeinschaftlicher Arbeit zu verbinden, ist eines der Ziele, welches die Verff. auch mit ihrem vorliegenden umfangreichen Werke verfolgen; zugleich wurde es zum Gedächtnis hundertjähriger Forschung geschrieben. Es sind deshalb nicht bloß alle einigermaßen wichtigen Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die atmosphärische Polarisation besprochen, sondern auch in ihrem Zusammenhang mit anderen kosmischen Vorgängen behandelt, die wie die Flächenhelligkeit und Farbe des Himmels, die Sonnenstrahlung, der Staub-

gehalt der Luft usw. in mehr oder minder naher Beziehung zu den Polarisationserscheinungen stehen. Außerdem werden eingehende Anweisungen zur Beobachtung gegeben. Die Darstellung ist einfach, so daß auch physikalisch nicht geschulte Leser den Darlegungen leicht folgen können.

Eingeleitet ist das Buch durch einen Vortrag, den Herr Jensen 1908 auf der Versammlung Deutscher Meteorologen hielt, und der allgemein über die gegenwärtigen Probleme und Aufgaben, welche mit dem Studium der atmosphärischen Polarisation verknüpft sind, orientiert (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 655). Der erste Teil des Werkes (S. 16 bis 182) gibt dann eine detaillierte Übersicht über das gesamte Gebiet der atmosphärischen Polarisation seit ihrer Entdeckung vor hundert Jahren bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der experimentellen Arbeiten und der theoretischen Untersuchungen von Lord Rayleigh und Soret. Im zweiten Teil (S. 183 bis 314) werden eingehend die Beobachtungen und die verschiedenen Theorien besprochen, die sich an die Entdeckung der sogenannten neutralen Punkte knüpfen, und der dritte Teil (S. 315 bis 512) ist der Besprechung der Polarisationsgröße sowie den mit den Polarisationsmessungen in naher Beziehung stehenden Beobachtungen gewidmet.

Aus dem reichen Inhalt des Werkes können hier nur einige der wichtigsten Punkte hervorgehoben werden. Sowohl bei der blauen Himmelsfarbe als auch bei der Polarisation des zerstreuten Tageslichtes spielt die Reflexion des Sonnenlichtes an diffundierten Teilchen, deren Durchmesser im Verhältnis zu den Wellenlängen des Lichtes verschwindend klein sind, die Hauptrolle, so daß sich die Atmosphäre dem Lichte gegenüber wie ein trübes Medium verhält. Nach den Untersuchungen von Lord Rayleigh sind es zum großen Teil die Luftmolekeln selbst, welche die Erscheinungen der Himmelsbläue und der Polarisation hervorbringen. Die direkten Sonnenstrahlen sind natürlich unpolarisiert, dagegen erweisen sich die von den verschiedenen Punkten des heiteren Himmels in das Auge des Beobachters reflektierten Strahlen als teilweise polarisiert. Im allgemeinen geht die Polarisationsebene durch die Sonne, den anvisierten Himmelspunkt und den Beobachtungsort. Steht die Sonne nicht über 30° über dem Horizont, so beobachtet man 12 bis 25° über dem Punkte, welcher der Sonne gerade gegenüber liegt und als antisolarer Punkt (Gegensonne) bezeichnet wird, eine Stelle, die unpolarisiertes Licht aussendet. Nach ihrem Entdecker heißt diese Stelle der „Aragosche Punkt“. Ein zweiter neutraler Punkt wurde 1840 von Babinet entdeckt, der ungefähr ebenso hoch über der Sonne selbst liegt wie der Aragosche Punkt über der Gegensonne. Einen dritten schwer zu beobachtenden neutralen Punkt fand Brewster (1841) in symmetrischer Lage zu dem Aragoschen Punkt unterhalb der Sonne. Die Begrenzung der neutralen Stellen reicht beiderseits etwas über den Sonnenvertikal hinaus und kann sich in dem Vertikal selbst bis auf mehr als 10° ausdehnen, so daß man besser von einer „neutralen Brücke“ als von einem „neutralen Punkt“ an der Unterbrechung der Fransen in dem Savartschen Polariskop spricht, zumal die Größe der Brücke in hohem Maße von der Reinheit der Atmosphäre abhängt und mit zunehmender Trübung wächst.

Die Entstehung der neutralen Stellen kann man sich nach der Theorie von Soret so erklären, daß einer innerhalb des Sonnenvertikals in der Nähe des Horizontes befindlichen Himmelsstelle sowohl direktes Sonnenlicht zustrahlt als auch vom ganzen übrigen Himmel reflektiertes Licht zufließt. Nimmt man nun an, daß infolge der ersten Ursache die Hauptschwingungen des in unser Auge gelangenden zurückgestrahlten Lichtes senkrecht zur Ebene des Sonnenvertikals vor sich gehen, d. h. die Strahlen positiv polarisiert sind, und daß infolge der zweiten Ursache die Schwingungen in der Ebene des Vertikals oder in negativem Sinne erfolgen, so haben wir zwei rechtwinklig zueinander stehende Schwingungskomponenten, die sich in dem besonderen Falle eines neutralen Punktes kompensieren. Neben den neutralen Punkten muß die Polarisation an anderen Punkten des Himmels sich besonders deutlich erweisen. Sehr schwach ist sie in der Nähe der Sonne und um ihren Gegenpunkt. Das Polarisationsmaximum liegt nahezu senkrecht auf der Verbindungslinie Sonne und Auge oder in einem Winkelabstand von 90° über der Sonne.

Ein besonderes Interesse beansprucht die Feststellung der Abstände der neutralen Punkte von der Sonne bzw. von der Gegensonne bei Sonnenauf- und Sonnenuntergang. Es hat sich ergeben, daß diese Abstände nicht konstant sind und ihr normaler Gang wesentlich durch zwei Momente gestört wird: durch die Folgezustände großer vulkanischer Ausbrüche und durch Vorgänge, welche eng mit der Sonnentätigkeit zusammenhängen. Auf die Störungen durch Vulkanausbrüche wies zuerst Cornu bei dem Krakatauausbruch (1883) hin, und Herr Busch konnte zeigen, wie das Verklingen der Polarisationsstörungen Hand in Hand ging mit den anormalen Dämmerungserscheinungen, die infolge der großen Staubmassen auftraten, welche durch die gewaltige Vulkankatastrophe in die Luft geschleudert wurden.

Herr Busch hat auch die Abhängigkeit der Sonnenabstände der neutralen Punkte mit der Sonnenfleckenperiode verglichen und gefunden, daß großen Sonnenfleckenrelativzahlen große Abstände der neutralen Punkte entsprechen. Als Ursache für diese Übereinstimmung hat man an die von Arrheniusaufgestellte Theorie gedacht, daß zur Zeit erhöhter Sonnentätigkeit größere Massen feinsten Sonnenstaubes durch den Strahlungsdruck in die Erdatmosphäre gelangen und ähnlich wie die Staubmassen irdischer Vulkanausbrüche eine Vergrößerung der Abstände der neutralen Punkte bewirken. Pernter fand nun, daß sich der Grad der Polarisation in trüben Medien auch bei Abnahme der Lichthelligkeit vermindert, und Herr Jensen macht im Anschluß an diese Beobachtung darauf aufmerksam, daß der merkwürdige

Gleichlauf zwischen der Fleckenhäufigkeit und den Abständen der neutralen Punkte auch durch Helligkeitsschwankungen der Sonne verursacht sein kann, wenn die fleckenreichen Zeiten der Sonne eine relativ niedrige Strahlungsintensität hätten. Die Abnahme der Sonnenstrahlung und das vermehrte Eindringen von Sonnenstaub in die Erdatmosphäre zu den fleckenreichen Zeiten würden also in gleichem Sinne wirken.

Von den Astronomen wird aber vielfach die entgegengesetzte Ansicht vertreten, daß mit dem Wachsen der Sonnentätigkeit auch eine Vermehrung der Strahlung verbunden sei. Herr Busch hat deshalb versucht, etwaige Helligkeitsschwankungen auf der Sonne in anderer Weise für die Erklärung heranzuziehen. Bei Zunahme der Intensität der Sonnenstrahlung wird unter der Voraussetzung, daß die Sonne in Horizontnähe steht, infolge der dichteren Anhäufung der diffundierenden Teilchen in der Nähe der Erdoberfläche das Verhältnis der Intensität des von den unteren Luftschichten zu der des von den höher liegenden Schichten diffundierten Lichtes zugunsten der ersteren verändert, so daß sich nach der Soretschen Theorie die Abstände des Aragoschen und Babinetschen Punktes von der Sonne bzw. Gegensonne vergrößern. Eine Ansammlung von kosmischem Staub würde auch in diesem Falle die Störung verschärfen. Sieht man von dem kosmischen Staub ganz ab, so müßte bei dieser Auffassung in den fleckenreichen Zeiten der Sonne die positive Polarisation besonders groß sein. In der Tat entsprechen den bis jetzt bekannten fünf größten Polarisationswerten auch große Sonnenfleckenrelativzahlen, dagegen kommen aber auch ziemlich große Werte vor zu Zeiten mit geringer Sonnentätigkeit, so daß sich aus den wenigen Beobachtungen noch keine einfache Beziehung ableiten läßt. Herr Jensen (Mitt. d. Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, XXI, 1911, S. 85) faßt alle bisherigen Untersuchungen zu folgender möglichen Erklärung zusammen: Gesteigerte Sonnenstrahlung vergrößert die positive Polarisation, gleichzeitig aber in noch stärkerem Maße die negative. Kommt nun noch kosmischer Sonnenstaub hinzu, so vergrößert sich die negative Polarisation noch mehr, dagegen verringert sich die positive in ähnlicher Weise wie bei der Trübung der Atmosphäre durch Vulkanprodukte. Da aber der Sonnenstaub nicht bei jedem Ausbruch auf der Sonne bis in die Erdatmosphäre zu gelangen braucht, so kann der Gang der neutralen Punkte eine ausgeprägte Abhängigkeit von der Sonnenfleckenperiode aufweisen, auch wenn die Polarisationsgröße, die für den innerhalb des Sonnenvertikals um 90° von der Sonne abstehenden Himmelspunkt gilt, im Vergleich mit der Sonnentätigkeit die allerverschiedensten Werte zeigt.

Der Forschung steht auf dem Gebiete der atmosphärischen Polarisation und der ihr verwandten Beobachtungen noch ein weites Feld offen. Angesichts der großen Wichtigkeit, welche dem Studium der optischen Eigenschaften der Atmosphäre zukommt, ist das Erscheinen des Buches der Herren Busch und Jensen mit besonderer Freude zu begrüßen, da es geeignet ist, Mitarbeiter zu werben und dem Lehrer und selbständigen Forscher seine Arbeit zu erleichtern.

Krüger.

Karl Fredenhagen: Die Ursache der Wirksamkeit der Glühelektroden. (Physikalische Zeitschrift 1912, Jahrg. **13**, S. 539—540.)

Der Verf. hat vor kurzem eine Reihe von Versuchen veröffentlicht, in denen er zu dem Schluß kam, daß die Abgabe negativer Elektronen von erhitzten Metallen auf Reaktionseffekte zurückzuführen sind (vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 446). Da nun die sogenannten Glühelektroden von Wehnelt sich durch eine große Elektronenemission auszeichnen, hat der Verf. untersucht, ob es sich auch hierbei um Reaktionseffekte handle.

Die Wehneltelektroden bestehen bekanntlich aus Platinblechen, auf die Oxyde, meistens Calciumoxyd, in dünner Schicht aufgetragen werden. Die Platinbleche werden dann elektrisch zum Glühen erhitzt. Dabei werden bei höheren Temperaturen die Oxyde leitend und zwar als Elektrolyte, so daß die Stromleitung mit elektrochemischen Vorgängen, also Abscheidung von Calcium, bzw. Sauerstoff, verbunden ist. Es ist denkbar, daß die hierdurch ermöglichten chemischen Reaktionen die Elektronenemission bedingen. Wenn dies richtig ist, so darf Calciumoxyd, das rein thermisch erhitzt wird, den Effekt nicht geben.

Um dies zu prüfen, wurden zunächst zwei Nickelelektroden in einem elektrisch geheizten Ofen auf etwa 1000° erhitzt und die dabei auftretenden elektrischen Ströme gemessen. Dann wurde die eine Elektrode mit Calciumoxyd überzogen und bei derselben Temperatur wie früher die Ströme gemessen. Es zeigte sich keine wesentliche Veränderung, woraus folgt, daß rein thermisch erhitztes Calciumoxyd nicht die Wirkung ausübt wie auf Wehneltelektroden.

Nun wurden noch direkt eine im Quarzrohr thermisch und eine elektrisch erhitzte Calcinmelektrode miteinander verglichen. Die bei 1030° C erhaltenen Ströme standen im Verhältnis von 130 zu 60000. Hiermit ist es nach Ansicht des Verf. erwiesen, daß die Wirksamkeit der Wehneltelektroden auf chemische Reaktionseffekte zurückzuführen ist. Weitere Versuche sind noch im Gange.

Meitner.

Karl Hecht: Studien über den Vorgang der Plasmolyse. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1912, Bd. **11**, S. 137—191.)

Verf. unterwirft die herrschende Auffassung von dem Vorgang der Plasmolyse einer historisch-kritischen und experimentellen Untersuchung, aus der hervorgeht, daß die in den meisten Lehrbüchern, gewöhnlich unter Beifügung der de Vriesschen Abbildungen, gegebene Darstellung nicht richtig ist. Nach der Auffassung, die durch diese Abbildungen nahegelegt wird, hebt sich das Plasma bei der Einwirkung plasmolysierender Lösungen überall glatt von der Zellwand ab, während die Ablösung in Wirklichkeit viel unregelmäßiger vor sich geht und auf das Vorhandensein einer innigen Verbindung zwischen Membran und Plasmainhalt hinweist. Herr Hecht hebt hervor, daß die ausschlaggebenden Figuren von de Vries nur schematische gewesen, aber in den Lehrbüchern, die hier in Frage kommen, nicht als solche bezeichnet seien. Darin ist wohl einer der Gründe zu sehen, daß die falsche Vorstellung Boden gewann. Von besonderem Einfluß ist es aber jedenfalls gewesen, daß die neueren Autoren ihr Material der Beobachtung erst unterzogen, nachdem es längere Zeit der Einwirkung der plasmolysierenden Lösung ausgesetzt gewesen war, so daß ihnen die Anfangserscheinungen der Plasmolyse entgingen.

Die (vorzüglich an Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von Allium Cepa ausgeführten) Untersuchungen des Verf., in denen die Plasmolyse durch Anwendung verschiedenprozentiger molekularer Lösungen von Kalisalpeter oder Traubenzucker herbeigeführt und durch langsames Zulassen der Lösung ihre allererste Einwirkung auf die Objekte vor Augen geführt wurde, zeigten, daß der Plasmabelag an der Innenseite der Zellwand zuerst eine Dehnung erfährt, die sich durch zunehmende Dicke des Belages kenntlich macht. Die Plasmaschicht erreicht dabei oft ungefähr das Dreifache ihrer ursprünglichen Stärke. Schließlich zerreißt das Plasma, wobei Stückchen von ihm an der Zellwand haften bleiben, während sich die Hauptmasse mehr und mehr zusammenzieht. Verf. betont ausdrücklich, daß es sich bei der Zerreißung nicht um ein plötzliches Loslösen von der Zellwand handele, daß vielmehr das Plasma in sich (infolge der Dehnung) zerreiße. Im Zusammenhang mit diesem Vorgang wurden zahlreiche Plasmafäden von sehr verschiedener Dicke zwischen der Zellwand und dem sich zusammenziehenden Plasma ausgezogen. An der Zellwand und ihr eng anliegend wird eine Art Netzwerk sichtbar, das aus Protoplasma besteht und die Ausatzstellen für die Plasmafäden bildet. Doch kann das Haftenbleiben der Fäden auch durch Plasmaverbindungen zwischen benachbarten Zellen (Plasmodesmen) bedingt sein. An dem Aufbau der Fäden und des Netzwerkes nimmt sowohl die hyaline Hautschicht des Plasmas wie das Körnerplasma teil. Die Strömung der Mikrosomen im Plasma wird durch den Zerreißungsvorgang nicht beeinträchtigt. Nach einiger Zeit zerreißen oder zerfallen die Plasmafäden, die feineren sehr bald, besonders rasch in Salpeterlösung, und der kontrahierte Protoplast rundet sich ab.

Einige Forscher, die die Fadenbildung wahrgenommen haben, unter ihnen Strasburger, geben an, daß sie sich erst mit steigender Konzentration einstelle, während ältere Beobachter (Pringsheim, Hofmeister) die Notwendigkeit der Anwendung großer Verdünnungen des Plasmolytikums für die Sichtbarmachung des Vorganges betont haben. Die Untersuchungen des Herrn Hecht zeigen, daß die Fadenbildung in der Tat bei sehr niedriger Konzentration und langsamem Einwirken der plasmolysierenden Lösung eintritt.

Wenn auch nach diesen Darlegungen die Auffassung des plasmolytischen Prozesses als einfache Loslösung des Plasmas von der Zellwand unrichtig ist, so dürfte doch, wie Verf. bemerkt, die praktische Verwendbarkeit der plasmolytischen Methode durch diese Klärung der Verhältnisse nicht weiter berührt werden. Dagegen ist die wohl ganz allgemein verbreitete Vorstellung, daß die hyaline Plasmahaut nach erfolgter Kontraktion dem Plasmaleib noch anliegt, schwer mit den beschriebenen Vorgängen in Einklang zu bringen. Verf. glaubt, daß für die osmotischen Vorgänge, mit denen die Kontraktion verbunden ist, nicht eine äußere Hautschicht, sondern entweder die ganze Plasmamasse oder nur die innere Plasmahaut (Vakuolenwand) von Bedeutung sei. Hierdurch würde die Frage, wie es sich mit der Osmose in normalen Zellen verhält, erneut zur Diskussion gestellt werden.

F. M.

F. Noetling: Das Vorkommen der Riesenmarsupialier in Tasmanien. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1912, S. 133—139).

Es wurde bisher allgemein angenommen, daß die Riesenbeuteltiere ausschließlich auf den Kontinent von Australien beschränkt gewesen seien. Mitte 1910 wurden aber überraschenderweise in einem Torfmoor in der Nähe von Smithton, dem Mowbray Swamp, die Reste von Rieseubeutlern gefunden, die zunächst, allerdings sehr wenig zufriedenstellend, als Nototherium tasmaniense beschrieben wurden. Herr Noetling glaubt dagegen, daß die Reste direkt zu dem auch aus Australien bekannten Riesenbeutler Diprotodon australis zu stellen sind.

Smithton liegt an der Nordwestecke von Tasmanien, gerade dort, wo noch in sehr rezenter Zeit eine Landverbindung mit dem australischen Kontinente über King Island bestand. Ungefähr drei Meilen westlich der Stadt erstreckt sich Mowbray Swamp fast von der Meeresküste mehrere Meilen nach Süden, im Norden nur durch einen Dünenzug von der See abgetrennt. Der tiefste Punkt der Senke liegt wahrscheinlich unter dem Meeresspiegel. Jedenfalls stellt sie einen alten Flußlauf dar, dessen Mündung durch Dünensand blockiert wurde und der bei einer späteren Senkung des Landes seinen Abfluß verlor und so versumpfte. Über das Moor erheben sich bis zu 9 m hohe Hügel mit kraterartiger Öffnung, über die kristallklares Wasser abfließt, das aber trotz seiner Klarheit reich an Mineralstoffen ist, besonders an Kalk und Eisensulfat. Die Hügel sind zumeist aus Torf aufgebaut, nur die Oberfläche wird durch einen harten, von Wasser ausgeschiedenen Kalksinter gebildet, der häufig Molluskenschalen führt. Es scheint, als ob unterirdischer Gasdruck die Humusdecke zu einer Blase emportrieb, die schließlich platzte und die Gase, besonders Kohlensäure, und Wasser oben austreten ließ. Diese Quellen sind jedenfalls das Resultat eines sehr intensiven Verwesungsprozesses, der sich im Inneren des Moores abspielt.

Das Moor ist mindestens 7,5 m dick. Etwa 3 m tief reichen Drainagegräben, in denen man in etwa 2,5 m Tiefe die Beuteltierknochen fand, die Reste zweier Individuen, eines größeren und eines kleineren. In dem hier wie überall reich mit wirr eingelagerten Stämmen und Wurzelstrünken, auch von Baumfarnen, durchsetzten Torf sind unregelmäßige Schmitzen von Wiesenkalk eingelagert, die voll von Schneckenschalen sind. In einer solchen Schneckenschicht lagen anscheinend auch die Knochen. Alle neun hier vorgefundenen Schnecken- und Muschelarten leben noch heute in Tasmanien und gehören mit zu den häufigsten Formen. Hieraus ergibt sich, daß die Schicht, in der die Riesenmarsupialier gefunden wurden, durchaus rezent ist, daß also das Aussterben dieser Beuteltiere erst in allerjüngster Zeit erfolgt sein muß.

Ob die Riesenbeutler sich in Tasmanien weiter nach Süden verbreitet haben, läßt sich noch nicht sagen, Reste kennen wir jedenfalls nur von der Stelle, wo sie von Australien aus das Land erreichten, und es macht bald den Eindruck, als hätte die Einwanderung gerade damals stattgefunden, als die Tiere anfingen auszusterben. Nach ihrem Aussterben erst können dann die Tasmanier eingewandert sein (Rdsch. 1911, XXVI, 553), und nun erfolgte die Zerstörung der Tasmanien mit Australien verbindenden Landbrücke, wahrscheinlich durch große Einbrüche, die mit vulkanischen Eruptionen verbunden waren.

Die Feststellung der Tatsache, daß die Riesenbeutler mit der heutigen Molluskenfauna und Flora zusammenlebten, ist von großer Bedeutung, denn sie zeigt uns, daß auch die Riesenbeutler Australiens nicht tertiär sein können, wie dies noch 1900 Stirling behauptete, daß sie vielmehr höchstens quartär sein können, wie dies andere Forscher schon immer angenommen haben. Diese Beuteltiere repräsentierten eine kälteliebende Fauna, die zu einer Zeit existierte, als die höher gelegenen Teile Australiens und Tasmaniens vergletschert waren. Mit dem Abschmelzen der Gletscher verschwanden auch die Riesenbeutler, die wir als Analoga des nordischen Mammuts auffassen können, zuerst in den nördlichen Teilen Australiens, zuletzt in Tasmanien. Hoffentlich tragen neue Funde in den zahlreichen Mooren Tasmaniens dazu bei, alle diese Fragen noch weiter aufzuklären.

Th. Arldt.

J. Böeseken und **H. Waterman:** 1. Die Wirkung von Stoffen, die in Wasser leicht, aber in Öl nicht löslich sind, auf das Wachstum von Penicillium glaucum. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of March 30, 1912, p. 1112—1117.) 2. Über die Wirkung der Borsäure und einiger anderer Verbindungen auf die Entwickelung von Penicillium glaucum und Aspergillus niger. (Folia microbiologica [Delft], 1912, Jahrg. 1, Heft 3, 17 S.)

Die Verff. hatten früher gezeigt, daß die hemmende Wirkung zahlreicher organischer Verbindungen auf die Entwickelung von Penicillium glaucum mit ihrer Fettlöslichkeit parallel geht, falls sie auch etwas in Wasser löslich sind, und sie hatten daraus Schlüsse gezogen auf die Beschaffenheit der Plasmawand in den Zellen. (Vgl. Rdsch. 1912, XXVII, 406.) Es war aber auch ermittelt worden, daß die Ameisensäure, die in Wasser weit löslicher ist als in Öl, leicht hemmend auf das Wachstum einwirkt. Ferner hat sich herausgestellt, daß Oxalsäure, Malonsäure, Weinsäure und Milchsäure, die sich in Wasser leicht, in Öl aber nicht lösen, gleichfalls bei gewissen Konzentrationen sehr stark hemmend auf die Entwickelung des Pilzes einwirken. Durch Berechnung der Dissoziationskonstanten dieser Säuren und Vergleich mit der Wirkung einer Schwefelsäure von bekannter Konzentration sind nun die Verff. zu dem Ergebnis gekommen, daß in diesen Fällen die hemmende Wirkung von den Wasserstoffionen ausgeht. Unter der Annahme, daß die Plasmahaut eine konzentrierte kolloidale Lösung eines lecithinartigen Stoffes sei, in der eiweißartige Bestandteile zugegen sind, führen sie die Wirkung der Wasserstoffionen auf eine Ausflockung der Kolloide zurück; denn es ist nachgewiesen worden, daß Wasserstoffionen kolloidale Lecithinlösungen koagulieren können. Als Ursache der Ausflockung läßt sich die Neutralisierung der negativ geladenen Plasmakolloide, also ein physikalischer Prozeß annehmen.

Borsäure wirkt schon in äußerst geringer Konzentration (0,06 %) hemmend auf die Entwickelung von Penicillium glaucum ein; bei Aspergillus niger ist die schädliche Konzentration viel größer (0,5 bis 1 %). In Wasser ist Borsäure genügend löslich, in Öl so gut wie unlöslich. Ihre Dissoziationskonstante ist aber außerordentlich klein; die Wirkung der Wasserstoffionen würde hier also nicht in Betracht kommen. Hans Meyer rechnet die Borsäure zu den lipoidlöslichen Verbindungen und sieht hierin die Ursache ihrer Wirkung. Sie würde danach zu den Stoffen gehören, die sich nicht in Olivenöl lösen, wohl aber einen großen Teilungsquotienten Lipoid—Wasser besitzen. Die Herren Böeseken und Waterman finden aber, daß die Anwesenheit gewisser organischer Stoffe in der Nährlösung einen Einfluß auf die Wirkungsweise der Borsäure ausübt. Je größer die Bindungsfähigkeit eines organischen Nährstoffes für die Borsäure ist, um so geringer ist deren hemmende Wirkung. Die Verff. vermuten daher, daß auch die eigentliche schädigende Wirkung, die die Borsäure (sowie auch viele andere anorganische Verbindungen) auf das Protoplasma ausübt, auf selektive chemische Bindung zurückzuführen sei. F. M.

Literarisches.

M. Laue: Das Relativitätsprinzip. („Die Wissenschaft" Heft 38.) 208 S. mit 14 in den Text eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) 6,50 *M*.

Das vorliegende Werk gibt einen zusammenfassenden Überblick über die durch die wichtigen Arbeiten Einsteins im Jahre 1905 zunächst zur theoretischen Beschreibung der damals schwer verständlichen Fundamentalerscheinungen der Optik bewegter Körper begründete und seither in einer großen Anzahl von Untersuchungen weitergeführte Relativitätstheorie und ihre Folgerungen, die nicht nur für die Physik, sondern auch für die gesamte Naturerkenntnis von größter Bedeutung geworden sind.

Die Grundaxiome der Theorie bilden das Prinzip der Relativität, d. h. die Voraussetzung der Unabhängigkeit der Naturgesetze vom absoluten Bewegungszustande des betrachteten Systems, und das Prinzip der konstanten Lichtgeschwindigkeit. Das letztere führt zu einer Modifikation des Zeithegriffes, sofern es für die Zeitmessung verlangt, daß sie in allen Fällen derart erfolge, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Vakuum stets eine unveränderliche Konstante ist, wie auch die den Lichtstrahl emittierende Lichtquelle oder andere Körper hewegt sein mögen. Wie Einstein gezeigt hat, lassen sich auf dieser Grundlage alle Erscheinungen, die in relativ zueinander bewegten Systemen auftreten, aus den für ruhende Systeme geltenden Gesetzen durch eine einfache Transformation der Koordinaten, d. h. der Raumbeziehungen, und der Zeit ableiten. Durch diese Übereinstimmung der theoretischen Aussagen mit den experimentell gefundenen Zusammenhängen auf dem Gebiete der Optik hewegter Körper, wie der Elektrodynamik, gewinnt die im zweiten Prinzip festgelegte Annahme, die keineswegs von vornhereiu als von der Natur erfüllt betrachtet werden muß, eine wichtige Stütze.

Verf. beginnt mit einer kurzen Betrachtung der für die Begründung und Prüfung der Relativitätstheorie besonders wichtig gewordenen Erscheinungen, wie der Versuche von Fizeau, Michelson, Röntgen und Eichenwald, der Dopplerschen Erscheinung und der Aberration. Er hespricht dann von den älteren Theorien der Elektrodynamik bewegter Körper die Hertzsche und die Elektronentheorie von H. A. Lorentz und zeigt, wie weit sie von den beobachteten Erscheinungen Reehenschaft zu geben vermögen. Der dritte Teil hehandelt die kinematischen Grundlagen der Relativitätstheorie, wohei neben der Veranschaulichung der Einsteiuschen Raum-Zeit-Transformation vornehmlich die von Minkowski gegebene vierdimensionale Vektor- und Tensoranalysis berücksichtigt ist. Die folgenden Abschnitte dienen der Anwendung der so festgelegten Rechenverfahreu auf allgemeine uud speziellere Probleme. Beispiele für die Eleganz dieser Verfahren geben in der Elektrodynamik des leeren Raumes die Ableitung der Aberration, des Dopplerschen Prinzips und der Gesetze der Reflexion an bewegten Spiegeln. Es folgt die Ableitung der Beziehungen für das elektromagnetische Feld und die Bewegung des Elektrons. Die Grundgleichungen für bewegte materielle Körper werden nach dem Vorgang Minkowskis auf Grund der Forderung erhalten, daß sie im Falle der Ruhe in die Maxwellschen Gleichungen übergehen müssen. Daß die so erhaltene Theorie mit der Erfahrung in Einklang ist, wird durch Diskussion der in Betracht kommenden Versuche von Wilson und Eichenwald gezeigt. Der letzte Teil des Buches ist dem Nachweis gewidmet, daß die klassische Mechanik und Thermodynamik in der Dynamik der Relativitätstheorie enthalten sind, mit dem Relativitätspriuzip also nicht in Widerspruch stehen.

Die sehr eingehende und exakte Darstelluug wendet sich, wie aus Vorstehendem ersichtlich ist, an mathematisch geschulte Leser, bei denen es außer dem gebräuchlichen mathematischen Rüstzeug des theoretischen Physikers, der Infinitesimalrechnung und der Vektoranalysis, namentlich eine gewisse Kenntnis der Maxwellschen Theorie voraussetzt. Diesen vermag es jedenfalls hei gründlicher Vertiefung eine Fülle wertvoller Erfahrungen zu bieten. A. Becker.

J. B. Watson: Behavior Monographs. Vol. 1, No. 1—4. (Cambridge, Journ., 1911.)

Diese in zwanglosen Heften erscheinende Publikation umfaßt Arheiten über die Lebensweise der Tiere und bildet eine Ergänzung zu dem in demselhen Verlage er-

scheinenden Journal of animal behavior. Die vorliegenden vier Nummern enthalten folgende Abhandlungen:

1. F. J. Breed: The development of certain instincts and habits in chicks. 78 p. 1 $. Herr Breed führt aus, daß schon innerhalb der Eischale die Bewegungen beginnen, die das Huhn auch nach dem Ausschlüpfen vollführt: Heben des Kopfes, Bewegungen der Gliedmaßen, des Schnabels, Lautäußerungen. Eben ausgeschlüpfte Hühnchen finden, sich selbst überlassen, Futter und Wasser durch Zufall; wurden sie mehrere Tage ohne Trinkgelegenheit gehalten, so wurde der „Trinkinstinkt" durch die verschiedensten Dinge erregt, ähnlich wie der „Pickinstinkt". Nachahmung ist dabei nicht notwendig. Wurden die Tiere während der ersten Tage an der Ausübung dieser Instinkte gehindert, so wird deren Entwickelung verzögert. Das Picken erfolgt ohne Rücksicht darauf, ob der betreffende Gegenstand eine geeignete Größe hat; auch stellte Herr Breed fest, daß die Tiere auch im Dunkeln picken. Die Kombination der drei hier zusammenwirkenden Reflexbewegungen: Stoßen, Ergreifen und Schlucken, nahm während der ersten zwei Tage rasch zu, dann etwas langsamer. Es kommen öfter Fehler beim Ergreifen, als beim Verschlucken vor. Im Treffen der Gegenstände hatten die Tiere schon am fünften Tage eine hohe Sicherheit erlangt. Hierauf schien die Gegenwart anderer, schon weiter entwickelter Hühner keinen fördernden Einfluß zu haben, wohl aber schien die Stärke und Schnelligkeit der Reaktion dann zuzunehmen, ein Einfluß, der unter Umständen selektive Bedeutung haben kann. Farbe und Größe wird von den jungen Hühnern unterschieden, dagegen haben Versuche betreffs der Formwahrnehmung zu keinem Ergebnis geführt. Betreffs der näheren Beschreibung der vom Verf. angestellten Versuche sei auf die Schrift selbst verwiesen.

2. R. Yorkes and J. B. Watson: Methods of studying vision in animals. 90 p. 1,25 $. Die Schrift gibt eine Übersicht über die Methoden zu sicheren Beobachtungen über das Sehvermögen der Tiere. Die hier gegebenen Mitteilungen sind das Ergebnis mehrjähriger Versuche und Studien der Verff. In besonderen Abschnitten werden behandelt: 1. die Methoden zur Feststellung der Wahrnehmung farblosen Lichtes, der Wahrnehmung von Größe, Gestalt und Entfernung der Gegenstände, die zur Untersuchung der Licht- und Farbempfindlichkeit geeigneten Apparate. Auf eine nähere Besprechung der einzelnen Methoden kann hier nicht eingegangen werden. Jedem, der sich mit Versuchen dieser Art beschäftigt, werden die hier gegebenen Erörterungen von Wichtigkeit sein.

3. H. H. P. Severin and H. C. Severin: An experimental study on the death-feigning of Belostoma (Zaitha Aucct.) flumineum Say and Nepa apriculata Uhler. 44 p. 0,65 $. Die beiden hier untersuchten Wasserwanzen unterscheiden sich bei dem als „Totstellen" bezeichneten Verhalten dadurch, daß die starre Haltung des Belostoma stets eine bestimmte, andere ist, als die toter Exemplare, während Nepa sehr verschiedene Stellungen dabei einnimmt und oft von wirklich toten Exemplaren nicht zu unterscheiden ist. Stets ist diese Stellung durch eine außerordentliche Muskelspannung bedingt. Nepa wird selbst durch schwere Verletzungen und Verstümmelungen nicht aus dem starren Zustande gebracht, wohl aber Belostoma. Die letztgenannte Art konnte während eines Zeitraumes von fünf Stunden 38mal in diesen Zustand versetzt werden, dann trat der Reflex erst wieder ein, wenn man sie einige Minuten in Wasser setzte, und es dauerte die Möglichkeit der Wiederholung nunmehr drei Stunden, während deren das Einsetzen in Wasser wiederholt werden mußte. Nepa verhielt sich ähnlich. Auch die Dauer dieser Krampfzustände wird durch Trockenheit vermindert, durch Feuchtigkeit verlängert, doch tritt der Zustand im Wasser oder an dessen Oberfläche nur für kurze Zeit ein. Hohe Lufttemperatur und Licht wirken verkürzend auf den Zustand ein, niedere Lufttemperatur wirkt bei Belostoma (unter 12°) gleichfalls verkürzend, bei Nepa verlängernd. Enthauptete Belostomen konnten in mehreren Fällen noch in diesen Zustand gebracht werden, doch war die Muskelspannung schwächer und die Dauer kürzer. Auch nach der Halbierung des Tieres zwischen dem ersten und zweiten Thoraxgliede behielten beide Teile die Fähigkeit des „Totstellens" bei, der hintere Abschnitt blieb sehr lange in dieser Stellung; bei Nepa hat Enthaupten das Ausbleiben der Reaktion zur Folge, nach dem Durchschneiden behält der vordere Teil die Reaktionsfähigkeit bei.

4. J. Dawson: The biology of Physa. 120 S., 5 Tafeln. 1,50 $. Herr Dawson studierte im Freien und im Laboratorium die Lebensweise mehrerer Physaarten. Flaches, etwas bewegtes Wasser, nicht über einen Fuß tief, mit mittlerem Pflanzenwuchs, wenig steinig, nicht zu dunkel und frei von Feinden bietet die optimalen Lebensbedingungen und bedingt reichliches Vorkommen von Physa. Der Verf. weist darauf hin, wie die genannten Bedingungen alle mehr oder weniger einen reichlichen Sauerstoffgehalt zur Folge haben, der wohl in erster Linie die Ursache für das gute Gedeihen der Schnecken darstellt. Sie nehmen mittels ihres Sipho atmosphärische Luft auf, können aber in sauerstoffreichem Wasser auch ohne dieses durch Hautrespiration ihren Atmungsbedarf decken. Sie zeigen dem Sauerstoff gegenüber eine ausgesprochen positive Chemotaxis. In besonderen Kapiteln behandelt Herr Dawson die Spinnfähigkeit, die Ernährung und die Atmung der Schnecke und wendet sich schließlich den psychischen Erscheinungen zu. Physa nimmt Berührungsreize wahr und reagiert auf Störungen in ihrer Umgebung, doch variiert die Art der Reaktion individuell und auch in einzelnen Individuen je nach dem physiologischen Zustande. Öfter wiederholte Versuche rufen schließlich nicht mehr dieselbe Reaktion hervor; die Schnecke macht Erfahrungen und zeigt ein gewisses Gedächtnis. Junge Tiere sind weniger empfindlich gegen Reize als ältere. Die „Furcht"-Reaktion fehlt bei ganz jungen Schnecken. Herr Dawson führt das Auftreten dieser Furchtreaktion mehr auf die rasche Entwickelung des Nervensystems zurück, als auf einen plötzlich auftretenden Instinkt.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 Novembre. E. L. Bouvier: Dugastella marocana, crevette primitive nouvelle de la famille des Atyidés. — L. E. Bertin fait hommage à l'Académie de son „Mémoire au sujet du navire à vapeur sur son cercle de giration". — Paul Moutel: Sur quelques généralisations des théorèmes de M. Picard. — Th. de Donder: Sur les invariants du calcul des variations. — Lémeray: Le principe de relativité et la loi de variation des forces centrales. — Ch. Féry: Sur un galvanomètre amorti à aimant mobile. — G. Denigès et L. Chelle: Nouveau réactif du chlore et du brome libres et combinés. — J. B. Senderens et Jean Aboulenc: Éther-sels dérivés des cyclanols et des acides forméniques. — Jacques Duclaux: La chaleur spécifique des corps à basse température. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: Sur la photolyse du saccharose par les rayons ultraviolets. — R. Fosse: Transformation d'un alcool en sulfure ou en peroxyde, au moyen de l'hydrogène sulfuré ou de l'eau oxygénée. — J. Tchougaeff et B. Orelkine: Sur quelques composés complexes du chlorure platineux avec l'aminoacétal. — R. de Litardière: Formation des chromosomes hétérotypiques chez le Polypodium vulgare L. — Maurice Dnrandard: Influence combinée de la température et du milieu sur le développement du Mucor Rouxii. — Marc Bridel: Sur la présence de la gentiopicrine dans la Swertie vivace. — J. Wolff: Sur le rôle biochimique des

peroxydases dans la transformation de l'orcine en orcéine. — Pierre Bonnier: Éveil tardif des centres bulbaires. — Jules Amar: Les lois du travail professionel; expériences sur l'art du limeur. — Charles Nicolle, A. Conor et E. Conseil: De l'inoculation intraveineuse des bacilles typhiques morts à l'homme. — Auguste Lumière et Jean Chevrotier: Sur la polyvalence des sérums antityphiques. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Étude et mensurations de 100 vagabonds français. — De Montessus de Ballore: Tremblements de terre d'origine épirogénique probable dans le Michigan et le Wisconsin. — Bourée: Sur la migration verticale des animaux bathypélagiques. — Albert Nodon adresse une Note intitulée „Magnétomètre pour les études météorologiques. Description de l'appareil, ses applications à la Physique du globe et à la prévision du temps". — René Arnoux adresse une Note intitulée „La sécurité en aéroplane. Nouvelle Méthode de conduite par le moteur supprimant les manoeuvres dangeureuses de la méthode actuelle". — Witold Jarkowski adresse une Note intitulée „Équation du barogramme de la montée d'une aéroplane".

Vermischtes.

Eine der stärksten hautreizeuden Pflanzen ist nach den Beobachtungen des Herru A. Nestler das in Bayern und Österreich vorkommende Heilglöckel, Cortusa Matthioli L. Der alte Clusius gibt an, daß die Blätter dieser Pflanze, wenn sie kurze Zeit auf die Haut gelegt werden, als flüchtiges Reizmittel wirken. Bei der nahen Verwandtschaft zwischen Cortusa und Primula war zu vermuten, daß die geschilderte Wirkung eine ähnliche sei wie die, die Herr Nestler für Primula obconica und andere Primelarten festgestellt hat. Diese Annahme bestätigte sich in einer für den Beobachter recht unangenehmen Weise. Er begnügte sich nämlich bei einem Versuche nicht mit einem kurzdauernden Auflegen der Blätter auf die Haut, sondern band ein frisches Laubblatt auf zwei Stunden am Unterarme fest, derart, daß es mit der stark behaarten Unterseite der Haut anlag. Die Folge war die Entstehung eines juckenden und schmerzenden Ekzems, das eine Länge von 12 cm uud eine Breite von 8 cm erreichte, eine Anschwellung des ganzen Unterarmes und der Hand erzeugte und erst nach 17 Tagen zu heilen begann. Ähnliche Erfahruugen wurden beim schwachen Reiben des anderen Unterarmes mit einem Cortusablatt gemacht. Durch Übertragung des Giftes wurden auch andere Körperteile in Mitleidenschaft gezogen; so entstand eine starke Geschwulst an dem einen Auge. Von den Drüsenhaaren der Blätter wird ein Sekret ausgeschiedeu, in das kleine Kristallnadeln eingelagert sind; eins von diesen oder beide sind augenscheinlich die Ursache der Entzündungen. Es konnten aber nicht jene Kristalle nachgewiesen werden, denen bei Primula obconica die hautreizende Wirkung zugeschrieben werden muß (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 572). Die Sekretmassen einschließlich der Kristalle der Cortusahaare zeigen ganz andere mikrochemische Eigenschaften als die von Primula obconica. (Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft 1912, Bd. **30**, S. 330—334.) F. M.

Personalien.

Die Nobelpreise für 1912 sind am 10. Dezember in üblicher feierlicher Weise zu Stockholm verteilt worden: den Preis für Physik erhielt der Oberingenieur Dahlén (Stockholm), der Preis für Chemie wurde zwischen Prof. Sabatier (Toulouse) und Prof. Guignard (Nancy) geteilt, den Preis für Medizin erhielt Dr. Carrel (New York) und den für Literatur der Dichter Gerhart Hauptmann.

Ernannt: der außerordentliche Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Dr. Emil Hellebrand zum ordentlicheu Professor der Mathematik und Elemente des Feldmessens; — der außerordentliche Prof. Dr. Anton Nestler an der deutschen Universität Prag zum Regierungsrat; — der Privatdozent für Geschichte der Naturwissenschaft an der Technischen Hochschule Wien Dr. Franz Strunz zum Honorardozenten; — Prof. E. O. Lovell zum ordentlichen Professor der Mathematik am Rice Institut in Houston.

Berufen: Prof. Dr. Rudolf Rothe von der Bergakademie zu Clausthal als etatsmäßiger Professor für höhere und angewandte Mathematik an der Technischen Hochschule zu Hanuover.

Habilitiert: Dr. Max Reich für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. Witold Broniewski für Metallographie an der Technischen Hochschule Lemberg.

Gestorben: am 2. Dezember in Göttingeu der Privatdozent für Didaktik der mathematischen Wissenschaften Dr. Rudolf Schimmack im 32. Lebensjahre; — am 7. Dezember der Professor der Astronomie an der Universität Cambridge Sir George Howard Darwin im Alter von 67 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Zahlreiche Aufnahmen von Nebelflecken sind auf der Licksternwarte am 36 zöll. Crossleyreflektor namentlich von J. E. Keeler gemacht worden. Vorzügliche Reproduktionen in Heliogravüre von 68 Aufnahmen der größeren Nebel enthält Bd. VIII der „Publications of the Lick Observatory", ein 1908 erschienenes Prachtwerk. Kurze Beschreibungen von 132 Nebeln und Sterngruppen nach weiteren Aufnahmen am nämlichen Instrumente bringt jetzt die Nr. 219 der „Lick Obs. Bulletins", der die folgenden Notizen entnommen sind.

Die Nummern beziehen sich auf Dreyers Neuen Geueralkatalog (NGC) der Nebelflecke.

83. Bei γ Peg., wo NGC 13 Nebel anführt, stehen über 50 kleine Nebel und Nebelsterne, darunter eine kleine, aber interessante zweiästige Spirale von 1′ Durchmesser. — 247, südlich von β Ceti, 16′ langer Nebel mit vielen Verdichtungen, wahrscheinlich eine Spirale. — 936, nördlich von o Ceti, Nebel mit Saturn-förmigem, 1.5′ großem Zentralteile, einem Zentralstern und sehr schwachen, spiraligen Ausläufern. — 1300, nördlich von r^4 Erid., 6′ lange zweiästige Spirale, deren Windungen scharf von geradlinigen Ausläufern beiderseits des Kerns abbiegen. — 1555, Region von T Tauri und Hinds veränderlichem Nebel, mit äußerst schwachen, unregelmäßigen Nebelschleiern (4 stündige Belichtuug, 27. Dez. 1899; Näheres s. Rdsch. XVII, 1902, S. 495). — Nova Aurigae-Gegend; die $9\frac{1}{2}$ stündige Aufnahme vom 16. und 17. Nov. 1901 zeigt keine Spur von Außennebel. — 2239, bei h Monoccrotis. Eine fast 3° große Fläche ist mit mattem, unregelmäßigem Nebel erfüllt; einige der hellsten Nebelflecke stehen rings um die mittleren, helleu Sterne des hier befindlichen Monoc.-Sternhaufens. — Nova Geminorum-Gegend, völlig nebelfrei trotz $6\frac{1}{2}$ stündiger Belichtung am 22., 23., 24. April 1903. — 2632, die Praesepesterne nebelfrei gefunden, bei 2 stündiger Aufnahme. — 3079 zwischen v und q Urs. maj. 8′ langer, ziemlich heller Nebel mit vielen Verdichtungen, wohl eine seitlich gesehene Spirale. — 3166, nördlich von f Sextant., um kräftigen Kern eine 1′ große helle Scheibe, worin Spiralstruktur angedeutet ist, und noch sehr schwache Außennebel von 5′ Gesamtdurchmesser. — 4394, in Coma (12^h 21^m + 18.8°), kleine interessante Spirale ähnlich Nr. 1300 (s. oben), etwa 4′ äußerster Durchmesser. — 4656 und 4657 in Can. ven. (12^h 39^m + 32.7°), ersteres eiu ziemlich heller, 12′ langer, 2′ breiter unregelmäßiger Nebel mit vielen Verdichtungen (von der Kante gesehene Spirale?), das zweite Objekt ein schwach sichelförmiger 8′ langer Nebelstreifen. — 5921, westl. von α Serp. (15^h 17^m + 5.4°), interessante Spirale, ziemlich heller Kern, darum ein 2′ großes Oval, dessen längere Achse von einem Nebelband gekreuzt wird; außer den zwei Hauptwindungen, die den Ovalenden entspringen, sind noch andere schwache Locken sichtbar. — 7293, westl. von v Aquarii, 10′ große Spirale, fast zwei Umdrehungen umfassend. — Nova Lacertae-Gegend, aufgenommen am 13. Sept. 1912 bei langer Belichtung, zeigt nichts von Nebelmaterie.

Berichtigung.

Rdsch. Nr. 50, S. 648 Astronomische Mitteilungen, Zeile 1 lies: Miratypus statt Myratypus.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVII. Jahrg. 26. Dezember 1912. Nr. 52.

Mit der vorliegenden, letzten Nummer der Naturwissenschaftlichen Rundschau beschließe ich meine fünfundvierzigjährige Redaktionstätigkeit und benutze gern diese Gelegenheit, um allen, die mich während derselben freundlichst unterstützt und gefördert haben, meinen innigsten Dank auszusprechen.

W. Sklarek.

Bertram Hopkinson: Die Druckkräfte beim Stoß.
(Nature 1912, vol. 88, p. 531—536.)

Die wissenschaftliche Analyse des Stoßes, mit der sich ein von Herrn Hopkinson vor der Royal Institution gehaltener Vortrag beschäftigt, umfaßt einerseits die Bestimmung der zwischen den stoßenden Körpern wirksamen Druckkräfte, andererseits die Untersuchung über die Verteilung dieser Druckkräfte und ihrer physikalischen Wirkungen.

Der erste Teil dieses Problems findet seine Lösung mittels der Newtonschen Bewegungsgleichungen. Die Größe der Druckkraft zwischen zwei stoßenden Körpern ist proportional der durch den Zusammenstoß bedingten Änderung des Bewegungszustandes. Wenn beispielsweise ein Hammer von bestimmtem Gewicht und bestimmter Geschwindigkeit, also von bestimmter kinetischer Energie, auf einen Nagel aufschlägt, so ist die während des Aufschlagens wirkende Kraft praktisch konstant, und man erhält ihren Mittelwert, indem man die Energie des aufschlagenden Hammers durch die Länge des Wegstückes, um das der Nagel eingeschlagen wird, dividiert, weil ja die vom Hammer abgegebene Energie in der beim Einschlagen des Nagels geleisteten Arbeit zum Vorschein kommen muß. Man kann auch die Kraft dadurch finden, daß man das Produkt aus der Masse des Hammers in seine Geschwindigkeit, das ist das sogenannte Bewegungsmoment, durch die Stoßdauer dividiert. Indes ist es oft nicht gestattet, die Stoßkraft als konstant zu betrachten. Man muß in diesem Fall die Stoßdauer in kleine Zeitintervalle zerlegen, für jeden derselben die Änderung der Energie oder des Bewegungsmomentes berechnen und dann die Summe aus allen diesen Teilbeträgen bilden.

Ein bekanntes Beispiel ist das zweier Billardkugeln, die sich gegeneinander bewegen, und zwar mit gleicher Geschwindigkeit. Im Moment, wo die Kugeln einander zuerst in einem Punkte berühren, wirken noch keine Druckkräfte zwischen ihnen; aber bei weiterer Annäherung platten sie sich gegenseitig ab und berühren sich in einer Kreisfläche von schnell wachsendem Durchmesser. Jeder Größe der Abplattung oder, was dasselbe ist, jeder Größe der Annäherung entspricht eine bestimmte Druckkraft, die man dadurch messen kann, daß man die Kugeln durch äußere Kräfte aneinander drückt und die Abhängigkeit zwischen Abplattung und wirkender Kraft bestimmt. Man kann aber auch die Beziehung, die zwischen Druckkraft und Abstand der Kugeln besteht, berechnen. Konstruiert man eine Kurve mit Druckkraft und Abstand als Abszisse bzw. Ordinate, so wird die von der Kurve und den Koordinatenachsen eingeschlossene Fläche in jedem Punkte der Kurve die zugehörige, zur Annäherung der Kugeln aufgewendete Energie geben. Ist diese Energie gerade gleich der ursprünglichen Energie der beiden Kugeln, so kommen die Kugeln zur Ruhe. Die wirkende Druckkraft ist über den Berührungskreis verteilt, aber nicht gleichförmig, sondern im Zentrum ist sie größer als gegen die Peripherie der Kreisfläche. Die beiden Kugeln verhalten sich in diesem Zustande wie zusammengedrückte Spiralfedern, ihre ganze Bewegungsenergie ist in innere Spannungsenergie umgewandelt, und der zwischen den Kugeln

wirkende Druck ist wegen seiner Konzentration auf ein sehr kleines Volumen um den Berührungspunkt sehr groß. Die Kugeln beginnen nun sich voneinander zu trennen, und der ganze Prozeß verläuft in umgekehrter Weise, die Spannungsenergie wird durch den Druck wieder in Bewegungsenergie verwandelt. Nimmt man an Stelle von Elfenbeinkugeln hohle Stahlkugeln von derselben Masse, so ist die durch den Stoß erregte Druckkraft größer, weil Stahl starrer ist als Elfenbein und von gleichen Kräften weniger deformiert wird als dieses. Die hier in Betracht kommenden Druckkräfte sind sehr groß. Würden sich beispielsweise die Elfenbeinkugeln mit einer Geschwindigkeit von 8 engl. Fuß gegeneinander bewegen, so würde zwischen ihnen beim Zusammenstoß ein Druck von 1300 engl. Pfund herrschen. Im Falle der Stahlkugeln würde der Druck sogar noch zehnmal größer sein.

Doch gelten alle diese Angaben natürlich nur unter der Annahme, daß die stoßenden Kugeln vollkommen elastisch sind.

Es ist ziemlich merkwürdig, daß Materialien so hohe Drucke aushalten können. Weiche Stahlkugeln können beim Stoß Drucke bis zu 100 t pro Quadratzoll ertragen, ohne eine dauernde Deformation zu erfahren, während ein kleiner Zylinder aus demselben Material bei einem Druck von 30 t pro Quadratzoll zerbrechen würde. Die Erklärung hierfür liegt einerseits in der sehr kurzen Dauer des Stoßes, andererseits in dem Umstand, daß das die Berührungsfläche der stoßenden Kugeln umgebende Material seitliche Druckkräfte ausübt und so den eine Deformation oder einen Bruch erzeugenden Stoßkräften entgegenwirkt. Beispielsweise betragen diese seitlichen Druckkräfte 75 t, wenn die Stoßkraft 100 t pro Quadratzoll beträgt.

Alle hier angeführten Zahlenbeispiele sind aus theoretischen Betrachtungen berechnet, und es fragt sich, was für direkte experimentelle Beweise für die Richtigkeit der Theorie vorliegen. Die Größe, die sich am besten exakt messend verfolgen läßt, ist die Dauer des Stoßes, d. h. die Zeit, die zwischen dem Moment der ersten Berührung bis zu dem der Trennung vergeht. Für Stahlkugeln wird dieselbe in der Weise gemessen, daß man durch die Berührung der beiden Kugeln einen Galvanometerkreis schließen läßt. Die so gemessene Stoßdauer stimmt mit der theoretisch berechneten außerordentlich gut überein. Die erste derartige Bestimmung rührt von Pouillet (1845) her.

Bei elastischen Kugeln ist die Zeit, während der sich die Druckkräfte von der Berührungsstelle zu anderen Stellen der Kugeln ausbreiten, sehr klein im Verhältnis zur Stoßdauer. Bei den praktisch wichtigen Fällen ist dies aber nicht der Fall, z. B. wenn eine längliche Geschützkugel aus Blei gegen eine harte Stahlplatte stößt. Unter den sehr großen Druckkräften, die dabei auftreten, fließt Blei fast wie Wasser, und wenn daher die Vorderseite der Kugel die Platte trifft, fließt das Blei nach der Seite und die Bewegung wird zerstört. Die weiter rückwärts gelegenen Teile der Kugel besitzen, da der Druck sich nicht so schnell bis zu diesen fortpflanzt, noch ihre ursprüngliche Geschwindigkeit und stoßen gegen die Platte, bis sie ihrerseits ihr Bewegungsmoment verlieren. Der Prozeß ist vollendet, wenn das rückwärtige Ende der Kugel die Platte erreicht, also in der Zeit, die das Geschoß braucht, um sich um seine eigene Länge vorwärts zu bewegen. Ein Geschoß von $1^1/_4$ Zoll Länge und 1800 Fuß Geschwindigkeit würde also in $^1/_{18000}$ Sek. durch den Stoß zur Ruhe kommen. Die dazu erforderliche Kraft beträgt 15 t, die auf eine Fläche von etwa $^1/_{14}$ Quadratzoll wirkt.

Viel komplizierter werden die Verhältnisse, wenn man statt des Bleigeschosses ein solches aus hartem Stahl betrachtet. Am einfachsten werden die Verhältnisse für einen zylindrischen Stab von beispielsweise $^1/_2$ Zoll Durchmesser und 10 Zoll Länge, der gegen eine absolut starre Fläche stößt. Wenn das vordere Ende des Stabes die Fläche trifft, so wird seine Bewegung zerstört und es tritt eine Druckkraft auf, die sich auf die übrigen Teile des Stabes mit Schallgeschwindigkeit, also im Stahl mit etwa 17000 Fuß Sek. fortpflanzt. Daher dauert es etwa $^1/_{20000}$ Sek., bevor die Druckwelle das andere Ende des 10 Zoll langen Stabes erreicht. Diejenigen Teile, die von der Druckwelle erreicht sind, haben ihre Bewegung eingebüßt, während die noch nicht erreichten Teile sich mit ihrer Geschwindigkeit vorwärts bewegen. Hat die Druckwelle das freie Ende des Stabes erreicht, so ist der ganze Stab zur Ruhe gekommen. Aus dem Bewegungsmoment des Stabes und der Zeit, die nötig ist, um seine Bewegung durch den Stoß zu zerstören, läßt sich wieder die Stoßkraft berechnen. Wenn sich beispielsweise der Stab mit der Geschwindigkeit von 20 Fuß pro Sekunde gegen die Platte bewegt, so beträgt die zur Vernichtung seiner Bewegung erforderliche Druckkraft 20 t pro Quadratzoll. Diese Kraft ist konstant während der ganzen Stoßdauer und hängt natürlich nur von der Geschwindigkeit und nicht von dem Gewichte des Stabes ab.

Im Augenblick der stärksten Kompression, wenn der Stab seine ganze Bewegung verloren hat, verhält er sich wie eine zusammengedrückte Feder, und da an seinem freien Ende keine Kompression wirkt, so sucht er sich wieder auszudehnen. Es geht jetzt eine Expansionswelle vom freien Ende aus und wenn diese das stoßende Ende erreicht hat, so schnellt der Stab mit seiner ursprünglichen Geschwindigkeit zurück. Die Stoßdauer ist also gegeben durch die Zeit, die eine Schallwelle braucht, um zweimal die Länge des Stabes zu durchlaufen. Prüft man diese theoretische Folgerung experimentell auf dem früher angegebenen elektrischen Wege, so findet man, daß die Stoßzeit größer ist, als sie nach der Theorie sein sollte. Es liegt dies aber nur daran, daß das praktisch ausgeführte Experiment nicht alle Voraussetzungen der Theorie erfüllt. Berücksichtigt man die hierdurch anzubringenden Korrektuen, so erhält man volle Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment.

Ganz auffallende Erscheinungen treten auf, wenn man auf das eine Ende des Stabes einen Druck ausübt

ihn aber zu wirken aufhören läßt, bevor die Druckwelle das andere Ende des Stabes erreicht hat. In diesem Fall wird nämlich die Druckwelle am freien Stabende reflektiert und läuft als Spannungswelle zurück. Kommt diese etwa an eine brüchige Stelle des Stabes, so wird, da diese zwar Druck, aber nicht Spannung auszuhalten vermag, an dieser ein Bruch eintreten, und das übrige Stück des Stabes wird fortgeschleudert.

Ein sehr interessanter Versuch zur Illustration dieser Verhältnisse wurde vom Vortragenden angestellt. Ein kleiner Zylinder aus Schießbaumwolle wird in Berührung mit einer dünnen Stahlplatte zur Explosion gebracht. Der dabei auftretende Druck ist nach Andrew Noble etwa 120 t pro Quadratzoll und hält während $^1/_{25\,000}$ Sek. an. Ist die Stahlplatte bis $^1/_2$ Zoll dick, so wird bei der Explosion in ihr ein Loch erzeugt, das dem Durchmesser des Zylinders aus Schießbaumwolle entspricht. Ist die Stahlplatte $^3/_4$ Zoll dick, so zeigt sie an der Seite, die die Schießbaumwolle berührt, eine Vertiefung, während an der anderen Seite ein Stück von gleichem Durchmesser herausgerissen und mit solcher Geschwindigkeit fortgeschleudert wird, daß es dicke Holzbretter zu durchschlagen vermag. Diese Loslösung des Metalls kann nur durch sehr große Spannungen bedingt sein, die von reflektierten Druckwellen herrühren.

Nahm der Vortragende statt der Stahlplatte einen kurzen Stahlzylinder von gleichem Durchmesser wie der Explosionszylinder, so zeigte derselbe nach der Explosion äußerlich keinen Bruch. Wurde aber der Stahlzylinder in zwei Hälften zerschnitten, so sah man im Inneren Risse, die nach allen Richtungen gingen, sowohl longitudinal als auch radial. Die longitudinalen Risse rühren offenbar von der gewöhlichen Spannungswelle her, während die radialen vermutlich dadurch entstehen, daß durch die mit dem Explosionsstoß verbundene Verkürzung des Zyliuders radiale Spannungen hervorgerufen werden.

Der Vortragende führte auch eine direkte Bestimmung der Dauer des durch die Explosion bedingten Druckes aus. Er ließ zu diesem Zweck die Explosion auf einen Stab einwirken; der Stab war in zwei Hälften zerschnitten und die Schnittflächen sorgfältig aneinandergepaßt worden. Die Druckwelle läuft über den Stab, ohne eine Trennung der beiden Hälften zu erzeugen, während die reflektierte Spannungswelle, wenn sie über die Schnittstelle läuft, eine Trennung hervorrufen würde. Ist aber die Entfernung der Schnittfläche vom freien Stabende so gewählt, daß die ankommende Spannungswelle gerade an der Schnittfläche mit dem Ende der Druckwelle zusammentrifft, so werden die beiden Stabhälften nicht getrennt. Durch Versuche mit verschiedenen Entfernungen konnte die Dauer des Druckes zu $^1/_{30\,000}$ Sek. bestimmt werden. Die Größe des Druckes, der durch die Detonation erzeugt wird, ist von derselben Größenordnung wie bei den oben besprochenen Beispielen stoßender Körper.

Eine wesentliche Schwierigkeit, die theoretischen Folgerungen zu prüfen, liegt in dem Umstand, daß kein Material eine einseitige Kompression von mehr als 300 t pro Quadratzoll aushält. Man muß sich für große Geschwindigkeiten, für welche der angegebene Druck weit überschritten wird, auf die Beobachtung der tatsächlichen Vorgänge beschränken. Sehr interessant sind einige diesbezügliche Versuche des Vortragenden mit moderneu Stahlgeschossen. Beispielsweise geht ein unbedecktes Geschoß aus hartem Stahl, das mit 2000 Fuß Geschwindigkeit auf eine Platte aus Eisen oder weichem Stahl trifft, vollkommen unbeschädigt durch diese hindurch, und die Platte müßte eine Dicke von $2^1/_2$ Fuß haben, um ein 14-Zollgeschoß zurückzuhalten. Zum Schlusse diskutiert der Vortragende noch die Bedeutung der weichen Stahlkappen, mit denen man die Geschosse versieht und die durch Aufnahme der seitlichen Drucke bewirken, daß das Geschoß unbeschädigt durch Eisenplatten hindurchfliegt, während die Platte zertrümmert wird.

Meitner.

C. Correns: Selbststerilität und Individualstoffe. (Festschrift der medizin.-naturwiss. Gesellschaft zur 84. Versamml. deutsch. Naturforscher u. Ärzte 1912 in Münster i. W. 32 S.)

Immer mehr verbreitet sich die Anschauung, daß die Unterschiede der Arten in letzter Linie auf chemischen Differenzen beruhen. In diesem Sinne kann man von spezifischen chemischen Stoffen sprechen, und wenn man auf die Elementararten, in die viele „gute“ Pflanzenarten in neuerer Zeit zerlegt worden sind, und weiter auf die niedrigsten systematischen Einheiten, die „Linien“ Johannsens, zurückgeht, so wird man auch diesen besondere Stoffe (Linienstoffe) zuschreiben dürfen. Die letzte Konsequenz dieser Anschauung wäre die Annahme von Individualstoffen, d. h. Stoffen, die die einzelnen Individuen einer Linie charakterisieren. Auf diesem Standpunkte stehen z. B. Hamburger, Abderhalden, Jost, Haecker u. a. Es ist aber, wie Jost hervorgehoben hat, schwierig zu verstehen, wie solche Stoffe in den Individuen immer neu entstehen können. Herr Correns ist daher dem Problem der „Individualstoffe“ durch Untersuchung der Selbststerilität näher getreten.

Selbststerile Pflanzen sind solche, die keine Samen ansetzen, wenn die Narben mit Pollen aus derselben Blüte oder aus einer anderen Blüte desselben Stockes bestäubt werden. Selbst der Blütenstaub eines anderen Individuums, das auf ungeschlechtlichem Wege, als Steckling, Ableger, Pfropfreis usw., aus dem ersten hervorgegangen oder von der gleichen ungeschlechtlichen Herkunft ist wie dieses, bleibt wirkungslos. Mit dem Blütenstaub eines anderen, auf geschlechtlichem Wege entstandenen Individuums tritt dagegen normaler Fruchtansatz ein. Entsprechendes kommt auch bei hermaphroditischen Tieren vor; die Eier lassen sich dann durch das Sperma desselben Individuums nicht befruchten.

Jost hat nach den Ursachen dieser Selbststerilität geforscht und gefunden, daß bei solchen Gewächsen zumeist der eigene Blütenstaub schon auf der Narbe

und dann weiterhin im Griffel in der Pollenschlauchbildung nicht vorwärts kommt; er nimmt an, daß hierfür das Fehlen einer durch fremde Individualstoffe bewirkten Reizwirkung bestimmend sei (s. Rdsch. 1907, XXII, 476). Herr Correns zieht es vor, von Hemmungstoffen zu sprechen, die die normale Entwickelung des eigenen Pollens verhindern, es „mag diese Hemmung wörtlich zu nehmen sein, oder nur auf dem Ausbleiben einer Förderung der Polleukeimung beruhen".

Man pflegt vorauszusetzen, daß der Pollen jedes Individuums einer Art die Befruchtung eines Individuums derselben Art bewirken könne. Diese Annahme trifft nun aber durchaus nicht allgemein zu, wie auf zoologischem Gebiet neuerdings durch Morgan nachgewiesen worden ist. Morgan hat an Individuen der hermaphroditischen Ascidie, Ciona, die selbststeril ist, über 600 Kreuzungen ausgeführt und gefunden, daß die Kreuzung in einigen Fällen sehr geringen, in anderen Fällen sehr guten Erfolg hatte. Es scheint also, daß das Sperma irgend eines Individuums nicht das Ei eines jeden Individuums erfolgreich befruchten kann. Die Versuche des Herrn Correns sollten klarstellen, ob etwas Ähnliches bei den Pflanzen zu beobachten ist.

Zu diesen Versuchen diente das Wiesenschaumkraut, Cardamine pratensis, das selbststeril ist. Verf. stellte fest, daß auf den Narben der selbsthestäubten Blüten die Pollenkörner zwar zum Teil keimen, aber nicht eindringen.

Die Versuche wurden 1910 mit zwei Pflanzen verschiedener geschlechtlicher Herkunft begonnen, die Verf. mit den deutschen Buchstaben 𝔅 und 𝔊 bezeichnet. Im Frühjahr 1911 hatte er außer den Eltern 60 durch Kreuzung zwischen 𝔅 und 𝔊 erhaltene Pflanzen der ersten Generation (F_1) zur Verfügung. Er prüfte nunmehr 1. das Verhalten der Kinder und der Eltern gegenüber dem Pollen zweier neuer, sicher nicht blutsverwandter Pflanzen (von zwei verschiedenen, weit entlegenen Lokalitäten); 2. das Verhalten des Pollens beider Eltern ihren sämtlichen 60 Kindern gegenüber und 3. das Verhalten des Pollens von so vielen Kindern wie möglich allen ihren 59 Geschwistern gegenüber.

Bezüglich des ersten Punktes ergaben die Versuche, daß alle Pflanzen Samen ansetzten, und daß der Pollen ein und desselben Individuums sie alle befruchten konnte.

Die Versuche der zweiten Reihe führten zu folgenden Ergebnissen:

Die Kinder lassen sich nach ihrem Verhalten einem bestimmten Elter gegenüber in zwei Klassen bringen: die Individuen der einen Klasse sind mit diesem Elter bei wechselseitiger Bestäubung fertil, die der anderen Klasse bleiben steril (oder setzen nur sehr schlecht an). Beide Klassen sind ungefähr gleich groß. Das Verhalten eines Kindes gegenüber dem einen Elter ist völlig unabhängig von seinem Verhalten dem anderen Elter gegenüber; ist es z. B. mit dem Pollen von 𝔅 fertil, so kann es mit dem Pollen von 𝔊 sowohl fertil wie steril sein. Die Kinder sind mithin entweder fertil mit beiden Eltern, oder fertil mit 𝔅, steril mit 𝔊, oder fertil mit 𝔊, steril mit 𝔅, oder steril mit beiden Eltern. Die Versuche zeigen, daß diese vier Möglichkeiten etwa gleich häufig auftreten.

Die Sterilität eines Kindes bei Befruchtung mit dem Pollen eines Elters läßt sich, wie Verf. darlegt, nur durch die Annahme erklären, daß es denselben Hemmungsstoff ausgebildet hat wie dieses Elter. Für die Ausbildung der Hemmungsstoffe müssen richtige „Anlagen" vorhanden sein, die einfach auf die Hälfte der Nachkommen vererbt werden. Die Hemmungsstoffe sind daher keine Individualstoffe, sondern Stoffe, die den niedrigsten systematischen Einheiten eigen sind. Verf. bezeichnet sie darum als Linienstoffe.

Die Tatsache, daß ein Kind mit seinen beiden Eltern steril bleiben kann, führt zu der Annahme, „daß ein Individuum mindestens zwei gleichzeitig wirksame Hemmungsstoffe hervorbringen kann, einen, der den Pollen des einen Elters, und einen, der den Pollen des anderen Elters an der normalen Weiterentwickelung hindert".

Die Kinder, die mit dem Pollen eines Elters oder beider Eltern befruchtet werden können, also die wirksamen Hemmungsstoffe der Eltern nicht besitzen, sind wie andere Individuen selbststeril, müssen demnach andere aktive Hemmungsstoffe ausbilden als diese. Verf. hält es für wenig wahrscheinlich, daß es sich hierbei um Neubildungen handelt, da ja sonst nur vererbte Hemmungsstoffe auftreten; er nimmt vielmehr an, daß die Anlagen bei den Eltern rezessiv vorhanden waren.

Was die letzte Versuchsreihe betrifft, so zeigte sich, daß die Kinder auch untereinander nicht alle fertil sind. Ein guter Teil setzt mit dem Blütenstaub bestimmter Geschwister nicht (oder nur sehr schlecht) an, während er mit dem Pollen anderer Geschwister vollkommen fruchtbar ist. Das Ansetzen oder Nichtansetzen der Kinder untereinander steht sicher im Zusammenhang mit ihrem Ansetzen und Nichtansetzen mit dem Blütenstaub der Eltern. Doch bleibt hier wie anderwärts noch vieles aufzuklären.

Auf Grund der bei Cardamine pratensis gewonnenen Ergebnisse kommt Herr Correns zu folgenden allgemeinen Schlüssen:

„Dem Individuum eigen sind nicht einzelne Stoffe; eine bestimmte Kombination von Stoffen ist für das Individuum charakteristisch. Die Ausbildung jedes einzelnen Stoffes beruht auf einer Anlage, die in den Keimzellen von Generation zu Generation weitergegeben wird. Sie ist etwas Spezifisches, nicht etwas Individuelles. Die Kombination der Anlagen und damit die der Stoffe aber fällt immer wieder bei jeder Befruchtung verschieden aus als Spiel des Zufalles. Die Kombination entsteht jedesmal bei der Entstehung des Individuums und geht wieder mit ihm zugrunde: sie ist das Individuelle." F. Moewes.

G. Hellmann: Über den Charakter der Sommerregen in Norddeutschland. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1912, S. 282—303.)

Die täglichen Terminablesungen der Regenmesser an den meteorologischen Stationen gestatten in der Hauptsache nur die Bestimmung der Menge der atmosphärischen Niederschläge, sie genügen aber nicht, wie die Erfahrung gezeigt hat, zu genaueren Untersuchungen über ihre Häufigkeit und Dauer, weil man hierzu genauer Zeitangaben bedarf. Seit zehn Jahren sind nun in dem norddeutschen Beobachtungsnetz in Memel, Schivelbein, Putbus, Schwerin i. Mecklenburg, Westerland auf Sylt, Lennep, Von-der-Heydt-Grube bei Saarbrücken und Gießen und seit einer kürzeren Reihe von Jahren auch auf den Höhenstationen des Brockens und der Schneekoppe selbstschreibende Regenmesser (Pluviographen) des Hellmannschen Systems aufgestellt, deren Aufzeichnungen Herr Hellmann zur Charakteristik der sommerlichen Regenfälle in den fünf Monaten Mai bis September verwertet hat. Auf die Sommerregen mußte sich die Untersuchung vorläufig beschränken, da Registrierapparate für den Schneefall (Chionographen) erst kurze Zeit in Gebrauch stehen. Von den Stationen liegt Lennep in einem der regenreichsten Gebiete Norddeutschland (Jahresmenge 1270 mm), und diese Station verzeichnet auch die häufigsten und längsten Regenfälle. An den Küsten der Nord- und Ostsee ist die Dauer der sommerlichen Regenfälle viel kürzer, und im Trockengebiet von Gießen erreicht sie ihren kleinsten Wert.

Die Eigentümlichkeit mancher Wetterlagen ist, daß der Regen an einem Tage zu wiederholten Malen einsetzt. Der Prozentsatz der Regentage mit nur einem Regenfall ist überhaupt überraschend klein; er beträgt etwa 32 % oder knapp ein Drittel aller Regentage und umfaßt zu einem großen Teil die Gewittertage, die nahezu 30 % der Regentage ausmachen und deren Anzahl in den Monaten Mai bis September zwischen 60 bis 75, je nach der Gegend, schwankt. An reichlich 22 % aller Regentage regnet es zweimal, an 16 % dreimal und an 11 % viermal. Etwa 1 % aller Regentage weist 9 bis 10 Regenfälle an einem Tage auf, und die überhaupt höchste Zahl wurde in den bisher vorliegenden Aufzeichnungen mit 18 zeitlich getrennten Regenfällen an einem Tage erreicht.

Die Tage, an denen es mit mehr oder minder zahlreichen Pausen regnet, gehören dem in Norddeutschland häufigen Typus der lange dauernden Landregen an, die in Begleitung der meist in west-östlicher Richtung nördlich von Deutschland vorbeiziehenden barometrischen Depressionen eintreten. Sind sie so weit nach Osten vorgeschritten, daß sie sich nördlich oder nordöstlich von der Station befinden, so stellen sich Regenpausen ein, und kommt das sog. Rückseitenwetter noch mehr zur Geltung, dann fällt der Regen in Schauern, die um so seltener werden, je mehr das Minimum sich entfernt und von Westen her hoher Luftdruck heranrückt.

Allgemein neigt man zu einer Überschätzung der Regendauer, weil der Regen als störend empfunden und darum seine Dauer für länger gehalten wird, als sie wirklich ist. Bei allen Stationen des Tieflandes sind Regenfälle bis zu 15 Minuten Dauer und auf der Schneekoppe, dem Brocken und in Flinsberg (Isergebirge) solche von 16 bis 30 Minuten am häufigsten. Im Durchschnitt dauern in Norddeutschland 72 % aller Regenfälle bis zu einer Stunde, nur noch 14 % ein bis zwei Stunden und 6 % zwei bis drei Stunden. Die weitere Abnahme in der Häufigkeit lange dauernder Regenfälle erfolgt dann rasch, so daß auf Regen von mehr als sechsstündiger Dauer nur noch 2 % entfallen. Ein zwölfstündiger Regen ist schon eine große Seltenheit, die vielleicht alle drei bis vier Jahre einmal an einer Station vorkommt, und ununterbrochener Regen über einen vollen Tag ist an den meisten Stationen in der 10jährigen Reihe überhaupt nicht verzeichnet. Reich an lange dauernden Regenfällen ist besonders der September, der sich dadurch als Übergangszeit zur kalten Jahreshälfte erweist, in der die langen anhaltenden Regen häufiger und ausgedehnter als im Sommer sind.

Nahezu alle Regen von mehr als fünf Stunden sind sog. Landregen. Sie treten bei drei typischen Wetterlagen ein: 1. Die Station liegt an der Vorderseite eines von Nordwesten oder Westen heranrückenden barometrischen Minimums, das nahe nördlich vorbeizieht oder unter Änderung seiner Bahn die Station selbst passiert; oder 2. über ganz Zentraleuropa, einschließlich der südlichen Nord- und Ostsee, liegt ein ausgedehntes flaches Tiefdruckgebiet, aus dem heraus sich Depressionskerne entwickeln, die langsam nach Norden oder Nordosten ziehen; oder 3. bei hohem Druck im Westen befindet sich im Osten von Zentraleuropa ein Tief, das langsam nach Nordosten fortschreitet. — Der Regen hält um so länger an, je langsamer die Depressionen ziehen, oder wenn sie stationär bleiben. Im allgemeinen sind die Landregen nicht sehr wasserreich; solche, die zwei oder mehr Millimeter in der Stunde liefern, sind schon als stark zu bezeichnen. Die ergiebigsten Landregen in ganz Norddeutschland weist nur das schlesische Gebirge mit mittleren Stundenmengen von 8 bis 10 mm auf.

In der Gesamtdauer des Regens an einem Regentage zeigen alle Stationen mit Ausnahme von dem sehr trockenen Gießen und der feuchten Schneekoppe große Übereinstimmung. An 31 % aller Regentage beträgt die Regendauer bis zu einer Stunde und an 20 % ein bis zwei Stunden, so daß rund die Hälfte aller Regentage eine Regendauer bis zu zwei Stunden hat. Tage mit einer Regendauer von zwei bis drei Stunden (13 %) sind schon seltener als solche, an denen es nur eine halbe bis eine Stunde (14 %) regnet. In Gießen überwiegen die Tage mit kurzer Regendauer (42 % bis zu einer Stunde), und auf der Schneekoppe regnet es an 64 % aller Regentage mehr als zwei Stunden.

Die mittlere Dauer des Regens an einem Regentage beträgt an den meisten Stationen im

Durchschnitt knapp 3 Stunden, in Lennep 3,6 Stunden und in Gießen nur 2,3 Stunden. Auch Nürnberg und Wien haben rund 3 Stunden.

In der täglichen Periode des Regens kann man zwei Hauptregentypen, den ozeanischen und kontinentalen, nach den Erdgebieten unterscheiden, in denen sie am ausgeprägtesten vorkommen. Der ozeanische Typus ist durch ein Maximum bei Nacht und ein Minimum bei Tage, der kontinentale durch ein Maximum am Nachmittag und ein Minimum bei Nacht gekennzeichnet. Am häufigsten kommen aber Übergangsformen vor: der ozeanisch-kontinentale Typus mit einem Hauptmaximum in der Nacht und einem sekundären Maximum am Nachmittag und der kontinental-ozeanische Typus, bei dem das Hauptmaximum auf den Nachmittag und ein sekundäres in die Nacht- und frühen Morgenstunden fällt. Diesen beiden Übergangsformen gehören auch die Sommerregen in Norddeutschland an. An den binnenländischen Stationen besteht der kontinental-ozeanische Typus. Es regnet am seltensten in den Vormittagsstunden von 8 bis 10 Uhr, das Hauptmaximum wird um 3 Uhr erreicht, dann sinkt die Regenwahrscheinlichkeit zu einem sekundären Minimum um Mitternacht herab und wächst dann wieder zu einem sekundären Maximum um 6 Uhr morgens an. Die Küstenstationen Memel und Putbus haben ein Hauptmaximum um 6 Uhr morgens und zwei nur wenig davon verschiedene sekundäre Maxima zwischen 1 und 2 Uhr nachmittags und 9 bis 10 Uhr abends; das Minimum fällt zwischen 8 und 10 Uhr vormittags. Der ozeanisch-kontinentale Typus zeigt sich am reinsten auf Sylt, wo einem Maximum zwischen 4 und 5 Uhr morgens ein tiefes Minimum zwischen 2 und 4 Uhr gegenübersteht.

In dem ganzen Gebiet haben die Nachtregen längere Dauer als die Tagregen; der Unterschied ist aber an der Küste kleiner als im Binnenlande, weil die kurzen Platz- und Gewitterregen im Binnenlande in den Mittags- und Nachmittagsstunden häufig, an der Küste aber selten sind. Auch die ergiebigen Gewitterregen sind an der Küste seltener, und der größte Teil der sommerlichen Regenmenge rührt hier von Landregen her, worauf die verhältnismäßige große Regenarmut der deutschen Flachküste gegen das Binnenland zurückzuführen ist. Das Maximum der täglichen Regenmenge geht im Sommer mit den elektrischen Vorgängen der Atmosphäre Hand in Hand. Die starken Regen (Stundenmenge mindestens 5 mm) fallen im Binnenlande hauptsächlich in den Nachmittags- und Abendstunden und auf Sylt in der Nacht und in den frühen Morgenstunden. Im einzelnen zeigen sich aber von Station zu Station große Verschiedenheiten, so daß lokale Verhältnisse hierbei eine viel größere Rolle spielen müssen als bei den Elementen der Häufigkeit und Dauer der Regenfälle.

Will man eine Klassifikation der Sommerregen vornehmen, so gründet man sie am besten auf ihre verschiedene Herkunft. Man kann einen großen und kleinen Kreislauf des Wassers in der Atmosphäre unterscheiden. Bei dem großen Kreislauf rühren die Niederschläge von der Kondensation des Wasserdampfes in den großen Depressionen her, die durch die Winde von dem Ozean herbeigeführt werden. Zu ihm gehören die weitverbreiteten Landregen, die gewöhnlich in Regenschauer und Regenböen übergehen, wenn die Station auf der Rückseite des Tiefdruckgebietes zu liegen kommt. Auch die Graupelfälle des Frühjahrs und Frühsommers, die besonders in Nordwestdeutschland und in den Hochregionen der deutschen Mittelgebirge häufig auftreten, sind hier einzurechnen. Stammt dagegen ein erheblicher Teil des Regens von der Verdunstung des Wassers an Ort und Stelle des Niederschlages her, so kann man von einem kleinen Kreislauf des Wassers sprechen. Charakteristisch für ihn ist, daß er sich mehrere Tage hintereinander in fast derselben Form wiederholen kann, und daß er nur lokale Niederschläge von kurzer Dauer hervorzubringen vermag, wenn keine kräftige Advektion stattfindet. Regen solcher Herkunft sind die strichweise auftretenden Gewitterregen, Gewitterböen und Hagelfälle, sowie die lokalen Platzregen.

Nahezu die Hälfte der vom Mai bis September fallenden Regenmenge rührt im Binnenlande von Gewittern her, obgleich nur der vierte bis dritte Teil der Regentage mit Gewittern verbunden ist. In einigen Berglandschaften Mitteldeutschlands steigt der Anteil der Gewitterregen sogar bis zu 75 % an, in den Küstengebieten, namentlich der Nordsee, ist er dagegen erheblich kleiner. Die Dauer der Gewitterregen beträgt in der Ebene etwas mehr als eine Stunde, im Gebirge ungefähr eineinhalb Stunden. Stundenmengen von 5 bis 15 und mehr Millimeter können bei Frontgewittern auf große Erstreckungen hin niedergehen. Man darf annehmen, daß überall in Norddeutschland, mit Ausnahme der Küstengebiete, ein mehrstündiger Gewitterregen bis zu 150 mm Regen liefern kann und die Maximalstundenmenge 90 mm erreicht. Das sind die eigentlichen Wolkenbrüche, die immer nesterartig auf relativ kleinen Gebieten vorkommen und mit Vorliebe in den trockenen Gegenden Ostdeutschlands auftreten, wo sich infolge der hohen Temperaturen leicht ein kräftiger aufsteigender Luftstrom entwickeln kann. Indessen sind sie auch hier so selten, daß mehrere Jahrzehnte vergehen können, ehe sie sich an demselben Orte wiederholen.

Die strichweisen Hagelfälle, die namentlich im Mai und Juni öfters die Gewitterregen einleiten, sind in der Regel noch enger begrenzt als die lokalen Gewitter selbst. Mancher großtropfige Regen der warmen Jahreszeit dürfte nichts anderes sein als Hagelkörner, die geschmolzen sind, ehe sie den Erdboden erreichen. Die kurzen, aber sehr intensiven Platzregen, die sowohl selbständig als auch als Verstärkungsphasen bei Gewitterregen auftreten, betreffen immer nur ein sehr kleines Gebiet.

Die sanft niedergehenden Landregen liefern durchschnittlich nur wenig mehr als einen Millimeter Niederschlag in der Stunde, wegen ihrer langen

Dauer erreichen sie aber doch beträchtliche Höhen, so daß ihnen nächst den Gewittern der größte Anteil an der Regenmenge des Sommers zukommt. An der Küste entfällt sogar die Hauptmenge auf sie. Im östlichen Binnenlande treten auch gar nicht selten ungewöhnlich kräftige Landregen auf, welche die gefürchteten Sommerhochwasser der Oder und oft auch solche der Weichsel und Elbe verursachen; die meisten Überschwemmungen der westdeutschen Flüsse Weser, Ems und Rhein rühren dagegen von Winterregen her.

Krüger.

Jacques Duclaux und **Mme E. Wollman:** Über die Farbe und Zusammensetzung des Wassers. (Journal de Physique 1912 (5), t. II, p. 263—268.)

Man weiß aus den Arbeiten von W. Spring, daß reines Wassers eine schwach bläuliche Färbung besitzt, die sich aber nur bei genügend großen Schichtdicken beobachten läßt. Die Verff. haben sich die Aufgabe gestellt zu prüfen, von welchem Bestandteil des Wassers diese Färbung herrührt.

Das Wasser ist bekanntlich nicht als homogene Flüssigkeit zu betrachten, sondern als ein Gemisch von Molekülen verschiedener Größe, die alle der Formel $(H_2O)_n$ genügen, wobei n wechselnde Werte von 1 bis zu einer noch nicht genau angebbaren Grenze besitzt. Die größten Moleküle sind vermutlich identisch mit denen des Eises, und da sie an Zahl die geringsten sind, kann man sie betrachten als gelöst in den weniger stark polymerisierten Molekülen, die demnach die Rolle des Lösungsmittels spielen. Bezeichnet man die ersteren als Eismoleküle, die letzteren mit Sutherland als Hydrol, so ist Wasser eine Lösung von Eis in Hydrol. Die Untersuchung der Verff. sucht nun darzutun, welcher dieser beiden Bestandteile die Farbe des Wassers bedingt.

Wenn Eis und Hydrol nicht die gleiche Farbe besitzen, so wird eine Änderung ihrer relativen Mengenverhältnisse eine Änderung der Farbe hervorrufen. Eine Änderung dieser Mengenverhältnisse wird am besten durch Temperatursteigerung erzielt, da mit steigender Temperatur die Moleküle depolymerisiert werden, also Eis in Hydrol verwandelt wird. Die Farbe des Wassers muß daher von der Temperatur abhängen.

Eine zweite Methode, die Menge der Eismoleküle herabzusetzen, basiert auf der Tatsache, daß in konzentrierten wässerigen Salzlösungen fast alle Eismoleküle in Hydrolmoleküle dissoziiert sind. Durch Zusatz eines farblosen in Wasser löslichen Salzes ist es also möglich, die Färbung des reinen Hydrols zu erhalten. Beide Methoden wurden von den Verff. verwendet.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß das Licht einer Nernstlampe einerseits durch ein 6 m langes, mit reinem Wasser gefülltes Rohr, andererseits durch zwei Absorptionströge, die mit Kupfersulfat bzw. Kaliumbichromat gefüllt waren, hindurchging. Die beiden Lichtbündel wurden nach dem Austritt in einem Kolorimeter untersucht. Die Mengen von Kupfersulfat und Kaliumbichromat wurden nun so lange variiert, bis die Farbe beider Lichtbündel die gleiche war.

Natürlich wurden alle nötigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, um wirklich reines Wasser zu erhalten.

Wurde nun durch eine der angegebenen Methoden die Farbe des Wassers verändert, so mußte, um wieder Farbengleichheit der beiden Lichtbündel zu erzielen, das Mengenverhältnis des Kupfersulfats und Kaliumbichromats geändert werden, wodurch ein objektives Maß gegeben ist, in welchem Sinne die Farbenänderung eintritt.

Die Versuche ergaben, daß Wasser von 0° eine ziemlich rein blaue Farbe besitzt, die mit steigender Temperatur blasser wird und nach Grün umschlägt. Beim Abkühlen nimmt das Wasser wieder seine ursprüngliche blaue Farbe an, ein Beweis, daß tatsächlich eine durch die Temperatur bedingte reversible Modifikation vorliegt.

Die Versuche nach der zweiten Methode wurden mit neun verschiedenen Salzen ausgeführt. In allen Fällen trat eine Umfärbung nach Grün ein.

Nach diesen Resultaten ist es sehr wahrscheinlich, daß die polymerisierten (Eis-) Moleküle eine rein blaue, vielleicht sogar blauviolette Farbe besitzen (denn selbst bei 0° ist das Wasser zum größten Teil aus Hydrol gebildet, das eine Verschiebung der Farbe nach dem gelben Ende bedingt), während das Hydrol gelbgrüne oder grüne Färbung aufweist.

Die Farbe des natürlichen Eises (Gletscher) ist nicht identisch mit der Farbe des reinen Eises, da mit den das Eis bildenden Schneemassen Staub mitgerissen wird, der, ohne merkbar die Durchsichtigkeit des Eises zu beeinflussen, seine Färbung verändern kann.

Zum Schluß verweisen die Verff. darauf, daß das Studium der Farbe des Wassers einen aussichtsreichen Weg zur Feststellung der Konstitution des Wassers bietet. Denn durch eine genaue Untersuchung der Absorptionsspektra des Wassers bei verschiedenen Temperaturen muß es möglich sein, die bei jeder Temperatur vorhandenen Mengen von Eis und Hydrol anzugeben.

Meitner.

A. H. Pfund: Die Anwendung der Selenzelle in der Photometrie. (Physikalische Zeitschrift 1912, Jahrg. **13**, S. 507—513.)

Die Eigenschaft des Selens, seinen elektrischen Widerstand bei Belichtung zu verändern, hat viele Forscher zur Konstruktion von Photometeranordnungen unter Verwendung einer Selenzelle veranlaßt. Trotzdem war es bisher nicht gelungen, die Selenzelle für das Gebiet der exakten Photometrie brauchbar zu machen. Gelegentlich eines Versuchs, ein Verfahren zur Messung der Energie zu ersinnen, die ein Strahl monochromatischen Lichtes, nachdem er eine diffuse Reflexion erfahren hat, mit sich führt, hat der Verf. die Bedingungen geprüft, unter denen mit Selenzellen genaue Ergebnisse erhalten werden können.

Die Selenzelle ist außerordentlich empfindlich, viel empfindlicher als das Bolometer, und ihr Empfindlichkeitsbereich erstreckt sich über das ganze sichtbare Spektrum. Zu genauen Messungen eignet sie sich aber nur dann, wenn nachstehende Bedingungen erfüllt sind.

Man muß monochromatisches Licht anwenden und eine genaue Empfindlichkeitskurve aufstellen, d. h. eine Kurve für die Beziehung zwischen den Widerstandsänderungen der Selenzelle und den Wellenlängen des erregenden Lichtes bei bekannter, konstanter Energie desselben. Mittels einer derartigen Empfindlichkeitskurve ist das Verfahren der Energiemessung einfach: Man verringert die Energie des zu messenden monochromatischen Lichtes um einen bekannten Betrag mit Hilfe eines rotierenden Sektors, bis der Galvanometerausschlag derselbe ist, wie der in der Empfindlichkeitskurve angegebene. Da man die dazu gehörige Energie kennt, so kennt man damit auch die zu messende Energie, sobald man noch die Beziehung zwischen einfallender Energie und der sich ergebenden Änderung des Widerstandes der Selenzelle festgestellt hat. Notwendige Bedingung hierbei ist die Gültigkeit des Talbotschen Gesetzes, daß die Benutzung eines rotierenden Sektors keine Fehler mit sich bringt, d. h. daß intermittierende Blitze intensiven Lichtes denselben Effekt hervorbringen wie ein kontinuierlicher Strahl von demselben Gesamtenergiegehalt.

Um diesen Punkt zu prüfen, hat der Verf. einmal den Galvanometerausschlag gemessen, wenn das Licht durch einen rotierenden Sektor von 180° Ausschnitt auf die Selenzelle 12,5 Sekunden lang fiel. Dann wurde der Sektor entfernt, das Licht mittels eines optischen Keiles auf 50 % herabgesetzt und während derselben Zeit auf die Selenzelle konzentriert. Der Galvanometerausschlag

war derselbe wie für den rotierenden Sektor von 180° Ausschnitt. Es zeigte sich also, daß das Talhotsche Gesetz gilt, und zwar für das ganze Spektralgebiet von $\lambda = 450\,\mu\mu$ bis $\lambda = 785\,\mu\mu$ und für ein Intensitätshereich von 1 : 18.

Was den Zusammenhaug zwischeu der Energie E des erregenden Lichtes und dem dadurch hervorgerufeneu Galvanometerausschlag D betrifft, der ein Maß für die Änderung der Leitfähigkeit der Selenzelle ist, so hängt dieser wesentlich von der Dauer der Belichtung, der Art der Selenzelle und der absoluten Intensität des erregenden Lichtes ab. Der Verf. hat Giltaysche Selenzellen verwendet, stets 12,5 Sekunden lang exponiert, und die mittlere Lichtstärke betrug 2,1 Lux (entsprechend einem Galvauometerausschlag von 60 min.). Er findet, daß die genannte Beziehung für ein Intensitätshereich von 1 : 18 durch die Formel $D = \varkappa E^{\beta}$ dargestellt wird; $\varkappa$ und β sind Konstante, die für verschiedene Wellenlängen verschiedene Werte haben. Von $\lambda = 450\,\mu\mu$ bis $\lambda = 650\,\mu\mu$ ist D angenähert proportional der Quadratwurzel aus der Energie (also $\beta = 1/2$), während von $\lambda = 700\,\mu\mu$ bis $\lambda = 830\,\mu\mu$ D der Energie selbst proportional ist (also $\beta = 1$). Der Verf. verweist darauf, daß diese Abhängigkeit der Größe β von der Wellenlänge vielleicht die Unterschiede zwischen den sogenannten „harten“ und „weichen“ Ruhmerschen Selenzellen erklären kann. Die ersteren sind nämlich empfindlich gegen Änderungen intensiver Lichtquellen und verhältnismäßig unempfindlich gegen schwache Quellen. Die letzteren verhalten sich umgekehrt. Hätte nun die „harte“ Zelle ihr Empfindlichkeitsmaximum im Rot, die „weiche“ im Grün, so würde für die weiche Zelle das Gesetz von der Quadratwurzel gelten, während für die harte der Galvanometerausschlag der Energie selbst proportional ist. Sind bei einer bestimmten Entfernung der Lichtquelle die Galvanometerausschläge für beide Zellen die gleichen und vergrößert man die Entfernung auf das Dreifache, so daß die Intensität des Lichtes auf $1/9$ ihres Wertes abnimmt, so wird für die harte Zelle der Ausschlag auf $1/9$ des ursprünglichen Wertes sinken, für die weiche aber nur auf $1/3$. Die weiche (grüne) Zelle ist also für schwache Intensitäten dreimal so empfindlich wie die rote. Nähert man dagegen die Lichtquelle bis auf $1/3$ der ursprünglichen Entfernung derart, daß die Intensität des einfallenden Lichtes neunmal so groß wird, so wächst der Ausschlag für die weiche Zelle nur um das Dreifache, für die harte aber um das Neunfache. Für starke Lichtintensitäten ist daher die harte (rote) Zelle empfindlicher als die weiche. Es wäre interessant, diese Folgerungen experimentell zu prüfen.

Wie immer aber diese Erscheinungen in Wirklichkeit begründet sein mögen, das steht jedenfalls fest, daß die Gestalt der Empfindlichkeitskurve sich mit der absoluten Belichtungsstärke ändert und daß ferner bei schwacher Belichtung grüngelbes Licht, bei starker Belichtuug rotes Licht am wirksamsten ist. Daher ist es klar, daß Intensitätsmessungen für weißes Licht nur daun möglich sind, wenn zur Eichung der Selenzelle dieselbe Lichtquelle verwendet wird, deren Intensitätsänderungen gemessen werden sollen. Meitner.

Slavko Šecerov: Die Umwelt des Keimplasmas. IV. Der Lichtgenuß im Lacertakörper. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1912, Bd. **34**, S. 742—748.)

Verf. hat die beiden Methoden, mit denen er beim Salamander das in den Körper eingedrungene Licht gemessen hat (vgl. Rdsch. Nr. 22, S. 276) auch bei der Prüfung des Lichtgenusses im Eidechsenkörper benutzt. Während er aber dort vorwiegend mit den Röhrchen arbeitete, kamen bei den Eidechsen (Lacerta viridis und L. serpa) namentlich die Photogramme zur Anwendung.

Es ergab sich, daß die Eidechsen ebenso wie die Salamander Licht in das Innere eindringen lassen, aber in geringerem Maße als diese. Die Verhältnisse der Lichtpenetration sind bei den Lacertiden bedeutend verwickelter als bei Salamandra. Man kann bei Lacerta viridis vier Zonen der Lichtdurchlässigkeit unterscheiden: Nach dem Kopfe zu findet sich eine unpigmentierte Rücken- und eine unpigmentierte Bauchzone, nach dem Schwanze zu eine pigmentierte Rücken- und eine pigmentierte Bauchzone. Die Färbung rührt daher, daß der vordere, vor den Lungen liegende Teil des Tieres am Peritoneum nicht pigmentiert ist, der hintere, rings um die Gonaden (Geschlechtsdrüsen) liegende schwarz und für das Licht fast undurchlässig ist. Außer dieser Pigmentierung sind die Schuppen ein wesentliches Hemmnis für das Eindringen des Lichtes. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die Prüfung des Lichtgenusses im Eidechsenkörper zu wesentlich anderen Ergebnisseu führte, als sie die Untersuchungen am Salamander ergaben.

In der Gegend des Bauches dringt $1/4500$ des auffallenden Lichtes ein. Diese Zahl bezieht sich sowohl auf die pigmentierte, wie auf die unpigmentierte Zone; sie ist das arithmetische Mittel aus mehreren Messungeu. Der Rücken gibt einen bedeutend niedrigeren Penetrationskoeffizienten. In der Gegend der unpigmentierten Rückenzone beträgt er $1/202500$. In der pigmentierten Rückenzone sind die festgestellten Schwärzungen des photographischen Papiers so minimal, daß sie mit Hilfe der vom Verf. verwendeten Skala nicht gemessen werden konnten. „Man sieht also, daß das Licht in die Gegend der Gonaden und Geschlechtsorgane vom Rücken her, oder man kann sagen fast gar nicht eindringt. Der Weg, auf dem das Licht zu den Gonaden gelangen kann, kann nur vou dem Bauche her sein; auf diesem Wege kann ungefähr $1/6000$ des auffallenden Lichtes zu deu Gonaden gelangen.“

Wenn hiernach bei den Eidechsen viel weniger Licht ins Innere dringt als bei den Salamandern, wo der Penetrationskoeffizient $1/173$ gefunden wurde, so ist zu berücksichtigen, daß jene sonnenliebende, diese dagegen schatteuliebende Tiere sind, so daß in Wirklichkeit der Lichtgenuß im Eidechsenkörper von dem im Salamanderkörper nicht so verschieden sein wird, wie es nach diesen Zahlen den Anschein hat.

Die Pigmentierung des Peritoneums kann die Bedeutung eines Schutzmittels gegen das Eindringen des Lichtes haben. Mit dieser Annahme stimmt die Tatsache übereiu, daß die Nachttiere aus der Unterordnung der Lacertilia (Nachtgeckonen) zumeist ein unpigmentiertes Peritoneum haben. F. M.

J. Meisenheimer: Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. 2. Beitrag. (Aus der Festschrift für Spengel. 28 S.) (Jena 1912, Gustav Fischer.)

In einem früheren, den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale hei Arthropoden, in erster Liuie bei Schmetterlingen, behandelnden Beitrage war der Verf. zu dem Ergebnis gekommeu, daß in dem Wechselverhältnis zwischen Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen sich ein wesentlicher Unterschied zwischen Insekten und Wirbeltieren erkennen lasse, indem bei erstereu die beiden genannten Organkomplexe voneinander völlig unabhängig seien, bei letzteren aber nicht. Die bei den Wirbeltieren vorhandene Abhängigkeit etwas näher zu studieren, war Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Herr Meisenheimer stellte zunächst, in Übereinstimmung mit einer Reihe anderer Autoren, die früher ähnliche Versuche gemacht hatten, nochmals fest, daß Kastration männlicher Frösche die Rückbildung der für das mäunliche Geschlecht charakteristischen Daumenschwielen nach sich zieht, wie dies eine Anzahl von Abbildungen auch deutlich erkennen läßt. Wurde nun Anfang August, als diese Rückbildung bei allen Versuchs-

tieren deutlich festzustellen war, einem Teil derselben in Abständen von 8 bis 14 Tagen Hodensubstanz in die subkutanen Lymphräume eingefügt, so war alsbald eine neue Veräuderung des Daumens zu bemerken. Am 21. Oktober, an welchem Tage die Versuchsreihe abgebrochen wurde, hatte sich bei dem einzigen noch überlebenden Tiere bereits wieder eine deutlich erkennbare Daumenschwiele gebildet. Ähnlichen Erfolg hatte eine zweite, vom 27. November bis zum 24. Februar (1911) durchgeführte Versuchsreihe.

Bemerkenswert ist nun, daß eine ganz ähnliche Neubildung der Daumenschwiele bei solchen Fröschen eintrat, denen nicht Hoden-, sondern Ovarialsubstanz in die Lymphräume gebracht war. Äußerlich war der Erfolg ein ganz ähnlicher, nur unterblieb in diesem Falle die Neubildung der Epithelhöcker. Um alle störenden Nebeneinflüsse auszuschalten, wurden stets alle für diese verschiedenen Versuchsreihen benutzten Tiere unter möglichst gleichen äußeren Bedingungen gehalten. Die hier deutlich nachgewiesene Beeinflussung gewisser Körperteile seitens der Geschlechtsorgane führt Herr Meisenheimer nicht auf spezifische, von einer Geschlechtsdrüse durch innere Sekretion abgegebene entwickelungauslösende oder formerhaltende Stoffe zurück, sondern er sucht in den Ergebnissen seiner Versuche den Beweis für eine allgemeine Stoffwechselbeziehung zwischen den Geschlechtsdrüsen und den übrigen Organen, wie sie in gleicher Weise auch sonst zwischen den verschiedenen Teilen des Körpers besteht. Da es sich bei den sekundären Sexualmerkmalen nur um solche Merkmale handelt, die periodisch stärker oder schwächer hervortreten, so werden diese von den Schwankungen des Stoffwechsels besonders stark beeinflußt. R. v. Hanstein.

W. Tschagowetz: Über die Veränderung der reflektorischen Erregbarkeit bei Einwirkung des intermittierenden galvanischen Stromes auf das Zentralnervensystem. (Pflügers Arch. f. Physiologie 1912, Bd. **146**, S. 567—577.)

Baron E. Maydell: Zur Frage von der Ermüdung der Nervenzentren. (Ebenda, S. 553—566.)

Bereits vor längerer Zeit hat Leduc gefunden, daß Tiere, denen man einen intermittierenden galvanischen Strom in aufsteigender Richtung durch Rückenmark und Gehirn leitet, in einen Zustand scheinbar vollkommener Bewußtlosigkeit verfallen, den er als „elektrischen Schlaf" bezeichnet hat. Mit dieser Erscheinung befaßte sich Herr Tschagowetz von neuem und konnte die Leducschen Angaben durchaus bestätigen. Der merkwürdige Zustand von Bewußtlosigkeit läßt sich nur bei einer gewissen Stromstärke herbeiführen. Am leichtesten geschieht das dadurch, daß man zuerst einen Strom benutzt, der stark genug ist, um eben einen allgemeinen Krampf zu bewirken, diesen Strom aber dann sogleich etwas vermindert und auf einer Stärke bestehen läßt, bei der eben noch die Krämpfe ausbleiben.

In diesem Zustande — für den bisher keine Erklärung vorliegt — sind die willkürlichen Bewegungen vollkommen aufgehoben und, soweit sich das objektiv beurteilen läßt, auch die Empfindungen. Nach Unterbrechung des Stromes springt das Tier sofort wieder auf und weist keine Folgeerscheinungen auf. Herr Tschagowetz stellte nun fest, daß während des „elektrischen Schlafes" die Reflexerregbarkeit außerordentlich gesteigert ist. So lassen sich bei Katzen schon durch leichte Berührung Sehnenreflexe, z. B. der Kniesehnenreflex, auslösen.

Viel auffallender als bei Katzen ist die Erhöhung der Reflexerregbarkeit bei Fröschen und ist der nach Strychninvergiftung beobachteten ähnlich. Das Tier liegt, während der Strom geschlossen ist, vollkommen regungslos auf dem Tisch; die leiseste Berührung bewirkt aber schon einen allgemeinen Krampf der ganzen Körpermuskulatur.

Verf. hat untersucht, ob diese Wirkung des intermittierenden Stromes an irgend einen bestimmten Teil des Zentralnervensystems gebunden ist. Hierzu hat er Fröschen verschiedene Teile desselben exstirpiert und gefunden, daß die Entfernung der Hemisphären und der Sehhügel nichts an der Erscheinung ändert; auch nach Entfernung des verlängerten Markes und eines Teiles des Rückenmarkes verschwand dieselbe nicht, nur wurde die Dauer und Stärke der reflektorischen Krämpfe kleiner. Der Sitz der Wirkung dürfte demnach wohl im Rückenmark zu suchen sein.

Weitere Versuche an Fröschen, die sich im „elektrischen Schlaf" befanden, hat dann Herr Maydell ausgeführt.

Er reizte mit elektrischen Induktionsschlägen den Hüftnerven der einen Seite und erhielt dadurch reflektorische Kontraktionen des Wadenmuskels des anderen Beines. Die Messung der Latenzzeit dieses Reflexes ergab, daß die Muskelkontraktion anfangs 0,05 bis 0,07 Sekunden nach der Reizung eintrat; die Dauer der Latenzperiode verlängerte sich aber fortwährend und war nach 10 Reizen schon 0,20 bis 0,32 Sekunden.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß der Grund für diese Verspätung in den Nerven oder Muskeln liegt, sie wird vielmehr wahrscheinlich in einer Zustandsänderung der zentralen Teile des Reflexbogens, also jener Zellen begründet sein, welche im Rückenmark die afferenten Impulse in efferente, den Reiz in Effekt umwandeln, und man könnte darum aus diesen Versuchen folgern, daß diese Arbeit der Nervenzellen sich im Laufe mehrerer Reize verzögert, daß die Nervenzellen also „ermüden". Freilich verliert eine Verallgemeinerung dieses Resultates, daß die reflektorischen Zentren Ermüdung aufweisen, viel an Wert dadurch, daß der „elektrische Schlaf", in dem diese Erscheinung gefunden wurde, selbst ein seiner Natur nach vollkommen unaufgeklärter Zustand ist. F. Verzár.

D. T. Mac Dougal: 1. Versuch einer Analyse des Parasitismus. (The Botanical Gazette 1911, Vol. **52**, p. 249—260.) 2. Induzierter und gelegentlicher Parasitismus. (The Bulletin of the Torrey Botanical Club 1911, vol. **38**, p. 473—479.)

Seit einer Reihe von Jahren führt Verf. im Desert Laboratory zu Tucson (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 403) Versuche durch zu dem Zwecke, höhere Pflanzen als Parasiten auf anderen höheren Pflanzen zu ziehen. Ableger zahlreicher Pflanzen wurden in Höhlungen, die in den Stämmen von Sukkulenten und Xerophyten hergestellt waren, eingesetzt und mit Gips befestigt. In einigen Fällen bildeten die „Xenoparasiten" Wurzeln (s. die Abbildung S. 670); in anderen übernahmen die Epidermiszellen die Aufgabe der Absorption.

In allen Fällen erwies sich das osmotische Verhältnis zwischen den Säften beider Pflanzen als der herrschende Faktor für die Einleitung des Parasitismus. Eine Pflanze kann nur dann auf einer anderen parasitisch werden, wenn in ihren Zellen ein höherer osmotischer Druck herrscht als in denen der Wirtspflanze, so daß sie dieser gelöste Stoffe entziehen kann. Der ausgepreßte Saft der hier als Parasit abgebildeten Cissus laciniata z. B. zeigt einen osmotischen Druck von 11 Atmosphären, der ihrer Wirtspflanze, Opuntia Blakeana, einen Druck von 9 Atmosphären. In manchen Fällen aber, wo die Umstände sonst günstig sind, wird ein Erfolg des Versuches durch die Bildung von Wundkork, Exkreten, periodischen Änderungen im Säuregehalt usw. verhindert.

Auch in der freien Natur sind einige bemerkenswerte Beispiele solchen Parasitismus beobachtet worden. So fand Verf. in der Umgebung des Wüstenlaboratoriums ein etwa 200 Jahre altes Exemplar des großen Baumkaktus oder Sahuaro (Carnegiea gigantea), auf dem eine Opuntia Blakeana Wurzel geschlagen hatte. Der parasitische Kaktus war augenscheinlich in der Achsel des größten, etwa 12 Fuß langen und 7 Fuß über dem Erdboden entspringenden Astes der Wirtspflanze gekeimt, und seine Wurzeln hatten deren Korkschichten durch-

bohrt. Die Opuntia hatte zwei Hauptstengel entwickelt, einen mit zwei, den anderen mit drei Gliedern. Um ihre Wurzeln freizulegen, wurde der große Ast der Carnegiea, der an seinem Grunde über einen Fuß Durchmesser hatte, abgeschnitten. Viele der Opuntiawurzeln umgaben mit ihren Verzweigungen teilweise die Basis dieses Astes, aber eine Hauptwurzel war mit ihren Zweigen bis zu einer Tiefe von über 6 Zoll direkt in die Gewebe des Wirtes eingedrungen. Die Folge war für diesen das Absterben der Rindenzellen und die Bildung eines die parasitischen Wurzeln umhüllenden Vernarbungsgewebes gewesen. Dann hatte eine sekundäre Wurzelbildung stattgefunden, und es war ein dichtes Netz von Fasern entstanden, deren keine mit dem lebenden Gewebe in wirklicher Verbindung stand. Wie Verf. darlegt, kann es nicht zweifelhaft sein, daß die Opuntia die zu ihrer Ernährung nötigen Lösungen aus der Carnegiea schöpfte; denn die im Winkel zwischen Stamm und Zweig des Wirtskaktus angesammelte Feuchtigkeit konnte nur gering sein und stand der Opuntia während des ganzen Jahres nur wenige Stunden lang zu Gebote. Zur weiteren Beobachtung der Opuntia unter autophytischen Verhältnissen wurde diese in Erde gesetzt. Die Ergebnisse teilt Verf. noch nicht mit, doch berichtet er, daß in einem ähnlichen Falle, wo einer Parkinsonia eine auf ihr parasitisch wachsende Opuntia entnommen und in den Erdboden gepflanzt war, eine rasche Steigerung des Waehstums und morphologische Veränderungen eintraten, die die vorher für O. Blakeana gehaltene Pflanze als O. Toumeyi zu bestimmen erlaubten.

Cissus laciniata parasitisch auf Opuntia Blakeana. Der Wirt ist durchschnitten, um die Wurzeln des Xenoparasiten sichtbar zu machen.

In einem anderen Falle wuchs eine Opuntia discata in der Höhlung eines Stammes von Acacia Greggii. Das Alter des Parasiten wurde auf 15 bis 20 Jahre geschätzt, aber er zeigte an seinen Organen starke Reduktionen. Da sein weiteres Verhalten beobachtet werden sollte, wurde die Verbindung nicht zerstört; es wird aber als wahrscheinlich bezeichnet, daß die Entwickelung der Opuntiawurzeln der Bildung einer Höhlung im Stamme der Acacia folgt, und daß die Wurzeln die Zersetzung des Holzes beschleunigen, wenn nicht verursachen.

Auch in den Versuchen zeigten die Parasiten immer geringeres Wachstum als die autophytisehen Individuen. Außerdem wurden bei keinem Versuchsexemplar deutliche Anzeichen für gewaltsame Durchdringung der Gewebe des Wirtes aufgefunden; vielleicht wird durch vorhergehende Wirkung von Bakterien oder von Ausscheidungen der Xenoparasiten das Gewebe getötet, — jedenfalls bohrten sich die eindringenden Wurzeln niemals durch Massen lebender Zellen hindurch.

Jedenfalls werden in der Natur infolge der wirksamen Verbreitungsmittel der Pflanzen immer neue zur Verbindung geeignete Paare als Wirtspflanze und als Parasit zusammentreffen können, und eine genauere Prüfung des Pflanzenlebens verschiedener Gebiete dürfte, wie Herr Mac Dougal glaubt, zur Auffindung parasitischer Verhältnisse mannigfacher Art führen. Benutzt doch nach einer vom Verf. gemachten Schätzung etwa die Hälfte aller Samenpflanzen ein komplexes Nährmaterial, das durch Mykorrhizen oder parasitäre Einrichtungen von anderen Organismen gewonnen wird. F. M.

Literarisches.

M. von Rohr: Die optischen Instrumente. (88. Bd. von „Aus Natur und Geisteswelt".) 2., verm. u. verbess. Aufl. 140 S. mit 88 Abbildgn. im Text. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Derselbe: Die Brille als optisches Instrument. (Sonderabdruck aus der 2. Aufl. des Handbuches der gesamten Augenheilkunde.) 172 S. mit 48 Fig. im Text u. 1 Taf. (Leipzig 1911, W. Engelmann.) 6 ℳ.

Es liegen hier zwei vortreffliche Schriften über optische Instrumente vor, deren besondere Bedeutung darauf beruht, daß in ihnen wohl zum ersten Male auf Grund der Gullstrandschen Vorstellungen eine Behandlung der optisehen Instrumente in ihrem Zusammenwirken mit dem bewegten Auge gegeben wird, welche die Verhältnisse, unter denen das Auge die Bilder aufnimmt, in engerem Anschlusse an die Wirklichkeit zeigt, als wie dies bisher der Fall war.

Das erste Bändchen, das bereits in zweiter Auflage vorliegt und für einen weiteren Leserkreis bestimmt ist (vgl. über die erste Auflage Rdsch. 1906, XXI, 86), betrachtet unter diesen Gesichtspunkten die Gesamtheit der optischen Instrumente. Nach Einführung der wichtigsten Grundbegriffe aus der geometrischen Optik wird die optische Einrichtung des Auges und daran anschließend der Vorgang beim Sehen und namentlich die Bedeutung der leichten Beweglichkeit des Einzelauges für die Bildwahrnehmung eingehend besprochen. Es folgt die getrennte Betrachtung der einzelnen Instrumente, die abgeteilt erscheinen in reelle Bilder liefernde Instrumente zu objektivem Gebrauch und in meist virtuelle Bilder liefernde zu subjektivem Gebrauch. Unter letzteren erfahren in der vorliegenden Neuauflage namentlich die Brillen erhöhte Beachtung.

Der Brille speziell ist die zweite Schrift gewidmet. Sie stellt eine umfassende Monographie dar, deren reicher und bedeutungsvoller Inhalt in Erstaunen setzt. Wenn zwar die Brille als das verbreitetste optische Instrument gelten muß, so schien doch bis in die neueste Zeit keines eine tiefere wissenschaftliche Behandlung weniger zu lohnen als sie. „Auch heute noch mangelt fast gänzlich das Verständnis für die Leistung, die man von der Brille erwarten darf. Der Grund für diese eigentümliche Erscheinung liegt in der engen Verbindung, in der die Brille zum Auge steht, und es ist unmöglich, eine zutreffende Theorie der Brille zu geben, solange ein Verständnis der optischen Vorgänge beim freien Sehen nicht vorausgesetzt werden kann." Die Optiker haben dieser Aufgabe wenig Beachtung geschenkt. „Sie haben sich vielmehr durch die mannigfachen Ähnlichkeiten, die sich zwischen dem Auge und einer Camera obscura finden, bewegen lassen, das Auge als eine Camera obscura zu betrachten und sich bei dieser zwar nicht falschen, aber unvollständigen Ansicht zu beruhigen. Da ferner die Herstellung von Brillen, die tatsächlich an die Sorgfalt der Ausführung nicht die höchsten Anforderungen stellt, auch für die Anwendung von Rechenmethoden nicht geeignet schien, so sind von der Seite der Optiker auch nicht einmal Versuche gemacht worden, die Brille durch wissenschaftliche Methoden auf eine höhere Stufe theoretischer Vollkommenheit zu heben." Es mußte hier eine Anregung von ophthalmologischer Seite erfolgen. Dies geschah durch die grundlegenden Untersuchungen des Sehvorgangs beim freien Sehen durch Gullstrand, dessen Vorstellungen die Grundlage wurden für die großen Erfolge in der Verbesserung der Brille, zu denen in neuester Zeit vornehmlich die Versuche des Verf. geführt haben. Diese Erfolge

des rechnenden Optikers kommen uun wiederum dem Ophthalmologen zugute, dem in erster Linie auch die vorliegende eingehende und präzise Bearbeitung des Gegenstandes zugedacht ist.

Die Schrift zerfällt im wesentlichen in einen theoretischen und einen historischen Teil. Im ersteren handelt es sich um die Entwickelung der wesentlichsten Eigenschaften der verschiedenen Brillenformen. Verf. behandelt zunächst sehr ausführlich den wichtigsten Fall anastigmatischer Linsen, bei denen einem Objektpunkte in der Achse wiederum ein axialer Bildpunkt im Sinne der Gaussschen Theorie entspricht. Es werden hier vornehmlich die achsensymmetrischen, daneben aber auch zweifach- und einfach-symmetrische Gläser besprochen. Daran schließt sich die Betrachtung astigmatischer Linsen, und zum Schluß werden die Farbenfehler der Brillen und die Änderungen der Raumerfüllung durch die Brille namentlich beim Sehen mit zwei Augen behandelt.

Besonderes Interesse bietet auch der historische Teil, in welchem der Verf. in chronologischer Folge nach Möglichkeit alles zusammengestellt hat, was seit dem 18. Jahrhundert zur Verbesserung der Leistungen der Brille, zu ihrer Anpassung an die Beschaffenheit des Auges und zur Korrektion von krankhaften Zuständen geschehen ist. Ein letzter, systematischer Teil bringt schließlich eine sachliche Anordnung der zurzeit vorliegenden Literatur. -k-

O. Hertwig: Allgemeine Biologie. 787 S. 4. Aufl. (Jena 1912, Gustav Fischer.) Geb. 22 ℳ.

Der dritten Auflage des bekannten Lehrbuches (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 215) ist nach $2^1/_2$ Jahren die vierte gefolgt. Bei dem raschen Fortschreiten der biologischen Wissenschaft macht schon eine verhältnismäßig kurze Frist eine teilweise Neubearbeitung und eine sorgfältige Durchsicht nötig. Das Anwachsen des Stoffes kommt schon äußerlich in der Vermehrung des Textes um nahezu vier Druckbogen und durch die größere Zahl der Figuren zum Ausdruck, obgleich viele Stellen des Textes eine Kürzung erfahren haben. Das Kapitel über die inneren Plasmaprodukte hat durch eingehendere Behandlung der Chondriosomen, der Abschnitt über den Stoffwechsel der Zellen und über die Vererbung erworbener Eigenschaften durch Berücksichtigung der Ehrlichschen Atoxylversuche Erweiterungen erfahren. Das letztgenannte Kapitel wurde überhaupt unter Heranziehung der neueren Forschungsergebnisse, namentlich der Towerschen Arbeiten, mehrfach ergänzt, desgleichen sind die neuen Forschungen über Hormone und über Pfropfbastarde an den entsprechenden Stellen berücksichtigt worden. Ganz neu aufgenommen wurden Abschnitte über die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Gewebe, namentlich auf die Geschlechtszellen, über das Überleben der Gewebe — wobei die namentlich von Harrison erfolgreich ausgeführten Deckglaskulturen überlebender Gewebsteile besprochen werden —, sowie über die Frage der Geschlechtsbestimmung, bezüglich deren der Verf. zu dem Ergebnis kommt, „daß hier ein dunkles, noch ganz in den ersten Anfängen der Aufklärung befindliches Forschungsgebiet vorliegt, und daß es sich empfiehlt, die Lösung nicht nur in einer Richtung, wie augenblicklich in den bei der Spermatogenese der Insekten gemachten Heterochromosomenbefunden, zu suchen". R. v. Hanstein.

K. Weule: Leitfaden der Völkerkunde. 152 S. 120 Tafeln u. 1 Karte. (Leipzig 1912, Bibliographisches Institut.) Preis 4,50 ℳ.

Der Völkerkunde Platz auch in der Schule zu erwerben, ist der Zweck des vorliegenden Buches, das für einen außerordentlich niedrigen Preis dem reiferen Schüler und dem Studierenden eine kurze, aber zuverlässige Einführung in dieses reiche Wissensgebiet bietet und durch ein ausführliches Verzeichnis der wichtigsten Literatur ein tiefergehendes Studium erleichtert. Ganz vorzüglich sind die Abbildungen, meist neue Aufnahmen aus dem Museum für Völkerkunde in Leipzig, die gerade auch für die Schule ein reiches Anschauungsmaterial liefern. Eine große Fülle von Kenntnissen ist im Texte zusammengedrängt, ohne daß darum die Übersichtlichkeit leidet. In bezug auf Rasseneinteiluug schließt Herr Weule sich an Stratz an und scheidet mit diesem zunächst die primitiveren protomorphen von den archimorphen oder herrschenden Rassen, die er zu den drei Hauptrassen der Weißen, Gelben und Schwarzen zusammenfaßt. Bei Europa, das etwas stiefmütterlich behandelt wird, finden hauptsächlich die fossilen Menschenformen Besprechuug. In seiner lebenden Bevölkerung werden drei Rassen, die dunkle langköpfige mittelländische, die helle langköpfige nordische und die dunkle kurzköpfige alpine Rasse, unterschieden; letztere ist von Osten her eingewandert, die zweite hat sich von den Gestadeländern der Ostsee her verbreitet. Eingehender werden die anderen Erdteile behandelt, besonders Afrika. Endlich folgt eine vergleichende Völkerkunde, die sich mit den Aufängen und Urformen der menschlichen Gesellschaft und Wirtschaft und mit ihrem stofflichen und geistigen Kulturbesitze beschäftigt und bei aller Kürze den Leser doch mit allen wichtigen Verhältnissen der Völker bekannt macht. So ist das Buch recht geeignet, der Völkerkunde neue Freunde zu erwerben. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 28. November. Herr Zimmermann las: „Über den Einfluß von Kreiselwirkungen der umlaufenden Massen auf Flugzeuge". Die Kreiselwirkungen lassen sich berechnen, wenn gewisse Grundzahlen des Flugzeuges bekannt sind. Diese können durch Beobachtung der Schwingungsdauer der in passender Weise aufgehängten Flugzeuge mit Besatzung und ebenso der Luftschraube bestimmt werden. Ein Zahlenbeispiel wird auf Grund solcher Messungen vorgeführt. — Herr Schwarzschild überreichte eine Arbeit: „Über Spektrographenobjektive". Es werden (im Rahmen der Fehlertheorie 3. Ordnung optischer Systeme) die Bedingungen aufgestellt, die ein Objektiv erfüllen muß, damit es zum Kameraobjektiv eines Spektrographen geeignet ist, damit es das von einem gegebenen Prismensystem dispergierte Licht auf einer geneigten ebenen Platte zu einem scharfen Spektrum vereinigt. Es wird ferner über die theoretische Errechnung, wie über die praktische Ausführung eines Objektivs vom Öffnungsverhältnis 1:4,5 berichtet. — Herr Branca legte eine Arbeit von Herrn Prof. Dr. F. Frech in Breslau vor: „Über den Gebirgsbau des Tauros in seiner Bedeutung für die Beziehungen der europäischen und asiatischen Gebirge". Die Annahme eines Zusammenhanges zwischen den europäischen und den asiatischen Faltengebirgen hatte ihren Ausdruck in der Bezeichnung „europäisch-asiatische" Faltengebirge gefunden. Ein solcher Zusammenhaug besteht jedoch nicht. Im kappadokischen Tauros haben wir eine Schichtenfolge von Silur bis Kohlenkalk; im kilikischen Tauros Oberkreide und Nummuliteukalk. Die ganze zwischen Kohlenkalk und Oberkreide liegende Schichtenreihe fehlt hier. Wohl aber findet sich diese und nur diese in den Hüllschichten der Zentralmassive im Königreich Hellas und den griechischen Inseln. Ebenso sind Kaukasus und Dobrudscha nicht durch ein im Schwarzen Meer liegendes Mittelstück verbunden, sondern stratigraphisch wie tektonisch geschieden. — Herr Engler überreichte drei neu erschienene Hefte des „Pflanzenreichs" (55 von A. Engler, 56 von F. Kränzlin, 57 von F. Pax) und Beiträge zur Flora von Papuasien. I. Botanische Ergeb-

nisse der mit Hilfe der Wentzel-Stiftung ausgeführten Forschungen in Papnasieu, herausgegeben von C. Lauterbach, Leipzig 1912.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 Novembre. G. Bigourdan: Cinquième liste de nébuleuses découvertes à l'Observatoire de Paris. — L. Maquenne et F. Demoussy: Sur la détermination du coefficient respiratoire réel. — Gouy: Sur l'action simultanée de la pesanteur et du champ magnétique uniforme sur un gaz ionisé. — Y. Delage fait hommage à l'Académie du Tome XIV de „L'Aunée biologique". — Paul Marchal fait hommage à l'Académie de son „Rapport sur les travaux accomplis par la Mission d'études de la Cochylis et de l'Eudémis pendant l'année 1911". — Serge Bernstein: Sur la valeur asymptotique de la meilleure approximation des fonctions analytiques. — Rodolphe Soreau: Reduction de $F_{123} = 0$ à la forme $f_1 f_3 + f_2 g_3 + h_3 = 0$. — L. Thouveny: Sur le vol à voile. — Mesnager: Sur une méthode expérimentale pour déterminer à l'avauce les tensions qui se produiront dans les constructions. — Carl Störmer: Remarques sur la Note de M. Kr. Birkeland, relative à l'origine des planètes et de leurs satellites. — E. Rothé: Sur la réception d'antennes au ras du sol. — Léon et Eugène Bloch: Sur l'ionisation de l'air par l'arc au mercure sous quartz. — A. Henry: Micromanomètre. — A. Boutaric: Le coefficient critique et le poids moléculaire des corps au point critique. — Eugène L. Dupuy et A. Porteviu: Sur les propriétés thermo-électriques du système fer-nickel-carbone. — M. Hanriot et F. Raoult: Sur les réactions chimiques de l'or β et sur l'or cristallisé. — E. Léger et Ferdinand Roques: Sur la carpiline nouvel alcaloïde du Jaborandi. — Aug. Chevalier: Sur l'introductiou et sur la réussite du Giroffier au Gabon. — A. Lamothe: Le gamétophyte des Marchantiales. De l'importance de ses caractères anatomiques. — J. Stoklasa: Influence de la radioactivité sur le développement des plantes. — V. Grégoire: La vérité du schéma hétérohoméotypique. — C. Delezenne et Mlle. S. Ledeht: Nouvelle contributiou à l'étude des substances hémolytiques dérivées du sérum et du vitellus de l'oeuf soumis à l'action des veuins. — Henri Iscovesco: Propriétés physiologiques de certains lipoïdes. Les lipoïdes homo- et hétéro-stimulants des organes. — J. P. Langlois et G. A. Deshouis: Sur la durée de la circulatiou pulmonaire. — A. Desmoulière: L'antigène dans la réaction de Wassermann. — A. Magnan: Variations du ventricule succenturié et du gésier entraînées chez les canards par divers régimes alimeutaires. — Jacques Pellegrin: Sur la faune ichthyologique des côtes de l'Angola. — R. Foutrau: Sur les divisions de l'Éocène en Égypte. — G. Vasseur: Sur la faune de Vertébrés découverte daus l'Aquitanien supérieur de l'Agenais.

Personalien.

Die Académie des sciences in Paris hat den Chefingenieur Dr. Imbeaux in Nancy zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Landwirtschaft erwählt.

Die Universität St. Andrews hat deu ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Halle Dr. Georg Cautor zum Ehrendoktor ernanut.

Die Schwedische Medizinische Gesellschaft hat ihre Goldene Retziusmedaille dem Professor der Physiologie an der Universität Cambridge Dr. John Newport Langley für seine Arbeiten über das Nervensystem verliehen.

Ernannt: der Privatdozent Prof. Dr. Ernst Winterstein zum Professor für allgemeine Chemie au der forst- und landwirtschaftlichen Abteilung des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich; — der außerordentliche Professor für technische Physik an der Technischen Hochschule zu München Dr. Oskar Knoblauch zum ordentlichen Professor; — Privatdozent Dr. techn. Johann Novák von der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Brünn zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie au der böhmischen Technischen Hochschule daselbst; — Privatdozent Dr. ing. Ignaz Pfeiffer zum ordentlichen Professor der chemischen Technologie an der Technischen Hochschule iu Budapest.

Berufen: der Privatdozent Dr. Georg Wiegner in Göttiugen als Professor der Agrikulturchemie an die Technische Hochschule in Zürich.

Gestorben: der ordentliche Professor für Hydraulik au der Technischen Hochschule iu Darmstadt Dr. A. Pfarr im Alter vom 61 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

In dem eben erschienenen 4. Bd., 2. Teil der Annalen der Straßhurger Uuiversitätssternwarte werden unter anderem Messungen der Durchmesser der großen Planeten und Trabanten mitgeteilt, die vou Herru Carl Wirtz am 18zölligen Refraktor ausgeführt sind. Merkur und Venus wurden iu der Dämmerung beobachtet, wo die Planeten zwar niedriger standen, die Luft aber ruhiger war als am Tage. Folgeude Tahelle enthält die Hauptresultate. Die scheinbaren Durchmesser beziehen sich bei Merkur, Venus und Mars anf die Entfernung 1, hei den übrigen Körpern auf ihre mittleren Abstäude von der Sonne. Zum Vergleich sind außer den Messungsresultaten von Herrn Wirtz (*W*), die von Barnard (*B*), Hartwig (*H*), See (*S*), Lewis und Dyson (*L*, *D*) angeführt. Bemerkt sei, daß See meisteus durch absorhierende Flüssigkeitszellen am Okular heobachtet und deshalb die Planeten frei von Irradiation, zum Teil wohl auch zu klein gesehen hat, so namentlich die Jupitermonde und den Titan. Die wahren Durchmesser (*w. D.*) sind aus den Straßhurger Messungen mit der Sonnenparallaxe 8,80″ und dem Äquatordurchmesser der Erde = 127 54,8 km berechnet:

Planet	*W*	*B*	*H*	*S*	*L*, *D*	*w. D.*
Merkur . .	6.43″	6.13″	6.78″	5.90″	—	4 660 km
Venus . . .	16.78	17.40	17.24	16.80	—	12 160 „
Mars	9.67	9.67	9.32	—	—	7 010 „
Jupiter, äq. .	38.25	38.52	37.45	38.38	—	144 230 „
„ pol. .	35.99	36.11	35.42	35.90	—	135 680 „
Trab. I . .	1.04	1.05	—	0.67	1.08″	3 930 „
„ II . .	1.02	0.87	—	0.62	0.96	3 830 „
„ III . .	1.40	1.52	—	1.36	1.45	5 280 „
„ IV . .	1.16	1.43	—	1.28	1.35	4 370 „
Saturn, Ring	40.12	40.19	39.58	40.30	40.59	277 340 „
„ äq. .	18.00	17.80	16.89	17.45	17.75	124 400 „
„ pol. .	16.09	16.24	15.14	15.68	16.79	111 200 „
Tr. Titan. .	0.79	0.63	—	0.49	0.95	5 470 „
Uranus . .	3.54	4.04	—	3.30	—	49 200 „
Neptun . .	2.31	2.43	—	2.01	—	50 300 „

Auch Helligkeitsschätzungen an den Jupitermonden hat Herr Wirtz in großer Zahl angestellt und Größenänderungeu von ähnlichem Verlaufe und Betrage bei diesen Gestirnen gefunden wie 1905 Herr Guthnick (vgl. Rdsch. 1905, XX, 288). Trotzdem ist Herr Wirtz von der Realität dieser Lichtschwankungen nicht ganz überzeugt.

Hinsichtlich des Oberflächendetails und namentlich der sogenannten Kanäle des Mars schließt sich Herr Wirtz auf Grund seiuer Marsbeobachtungen am großen Refraktor ganz den Ansichten vou Aitken, Antouiadi, A. S. Williams, J. C. Sola usw. an, wovon Antoniadis Urteil, das die Existenz geometrisch regulär verlaufender Liuien auf dem Mars gänzlich widerlegt, in Rdsch. 1909, XXIV, 608, wiedergegeben ist. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Viewog & Sohn in Braunschweig.

WH 1AQA A